ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

„ДРУГ РАДИО“

Орган Общества Друзей Радио РСФСР и Общества Друзей Радио Северо-Западной Области в Ленинграде.

СОДЕРЖАНИЕ № 2.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

с доставкой и пересылкой на 3 месяца 1 р. 75 к.

„ „ „ „ 6 „ 3 „ 50 „

При коллективной подписке делается скидка в 5% и допускается рассрочка.

Адрес редакции и издательства:

Ленинград, улица Герцена, дом № 29. Тел. 221-79 и 157-38.

Главная Контора по приему подписки и объявлений:

Проспект 25-го Октября, дом 17. Тел. 227-60.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ДРУГ РАДИО

Ежемесячный научно-популярный журнал, издаваемый Обществом Друзей Радио в Ленинграде.

Орган Общества Друзей Радио Р. С. Ф. С. Р. и Общества Друзей Радио Северо-Западной Области.

№ 2 ДЕКАБРЬ 1924 № 2

ПЕРСПЕКТИВЫ НАШЕГО РАДИО-ЛЮБИТЕЛЬСТВА



Развитие нашего радио-любительства, несомненно, пойдет иными путями, чем на Западе. Направление его ясно намечается уже сейчас.

Как указано в статье тов. А. М. Любовича («Д. Р.», № 1), коллективное пользование радио будет играть у нас несравненно большую роль, чем за границей. Наряду с этим большое распространение должны приобрести и простейшие приемники.

В настоящее время мы видим у нас лишь начало пробуждения всеобщего интереса к радио, к его «чудесам и тайнам».

Однако, определились уже два типа радио-любителей. Наибольшая часть любителей, хотя и интересуется тайнами радио, т. е. сущностью радио-передачи и приема и устройством приборов, но главным образом стремится *пользоваться* чудесами радио, слушать речи, концерты, местные и дальние, русские и заграничные. Это—*любители радио*. Меньшая часть друзей радио интересуется преимущественно научной и технической стороной дела, желает *постигнуть* тайны радио, чтобы самим научиться воспроизводить его чудеса; это—*настоящие радио-любители*.

Любители радио из первой группы оказываются в различных условиях в зависимости от места. Московские любители, в настоящее время, а в близком будущем и ленинградские и харьковские, окажутся в благоприятных условиях. Они смогут пользоваться всеми удобствами радиовещания при весьма небольших затратах. Детекторный приемник с детектором, телефоном, антенным устройством, стоимостью в 20—30 руб., позволит им слушать наиболее чисто радио-передачу у себя дома. Таких индивидуальных любителей (точнее—потребителей) радио будет, несомненно, значительное число.

Выпуск приемников одного или немногих типов, с простым устройством, простой регулировкой, надежных и дешевых, удовлетворит их потребность, по крайней мере, на ближайшее время. В радио-журнале они могут интересоваться хроникой, программами, искать указания относительно лучших и наиболее дешевых приборов, порядком получения разрешений на устройство приемных радиостанций, общими указаниями относительно обращения с приборами, наконец, радио-фельетонами и радиоанекдотами.

Эти любители предпочтут получить готовый аппарат и даже готовую установку.

Однако, можно ожидать, что часть любителей, особенно среди рабочих, затруднится потратить на покупку и установку простого приемника и 20—30 руб., даже при предоставлении кредита и рас-

срочки. С другой стороны, многие рабочие, ознакомившись с простотой устройства детекторного приемника, захотят сами сделать себе такой приемник. Таким образом, приходится считаться и с такими любителями радио, которые будут вынуждены обстоятельствами или захотят сами сфабриковать себе простой прибор, не вдаваясь в подробное изучение тайн радио. Едва ли имеет смысл для таких любителей описывать элементарнейшие способы изготовления деталей радио-приборов. Нам представляется полезным, наоборот—настаивать на том, что и любительские изделия должны иметь конструктивно и технически удовлетворительный вид, а не походить на фабричные изделия в той же мере, как детские игрушки на настоящие автомобили и аэропланы. Серьезный подход к так называемым любительским конструкциям должен предохранить любителей от многих разочарований и рассеять представление, что радио-техника есть какая-то специально пригодная для игрушечной фабрикации область техники.

Прежде всего необходимо внушить любителям, что делать любительские детекторы (кристаллы), телефоны, приемные конденсаторы, трансформаторы и т. п. так же нерационально, как пытаться сфабриковать катодную лампу. Такие части, как катушки самоиндукции, постоянные конденсаторы, зажимы, втулки, переключатели и т. п., а также сборку приборов, имеет смысл производить такому любителю рабочему, который сам может сделать их достаточно технически, имея перед собой настоящий образец. Этим он может съэкономить для себя затрату 10—15 рублей, сумму, достаточно заметную в его бюджете.

Описание подробностей устройства лучших технических образцов поможет такому любителю в изготовлении своего приемника.

Возможная опасность развития на этой почве кустарного производства не только для своего личного пользования, но и для продажи (а это наблюдается в действительности) должна быть устранена удешевлением продукции промышленности, в результате массового выпуска, лучшим качеством ее и другими средствами.

В наших условиях почти не приходится считаться с возможностью появления большого числа таких любителей радио, которые потратили бы 150—200 и более рублей для покупки приемных устройств с усилителями для индивидуального пользования. Кроме того, даже в тех пунктах, где применимы простейшие приемники, будет значительное число друзей радио, которые предпочтут пользоваться их услугами в клубе или в другом общественном месте, тем более, что там будут также и другие развлечения или занятия. Но особенное значение такое коллективное пользование радио приобретает во всех пунктах, удаленных от крупных центров, где устройство детекторного приемника и антенны становится уже более сложным или вообще не применимым. Объединение друзей радио, коллективное пользование громкоговорящими установками с приемом на значительное расстояние наиболее соответствует нашим условиям (см. ст. А. М. Любовича). Для удовлетворения запросов этой главной группы любителей радио должен быть выпущен комплект (или комплекты) устройств наиболее совершенных и, по возможности, не особенно дорогих.

В этой области не следует поощрять никаких кустарно-любительских устройств и методов, а описывать и популяризировать законченные технические образцы, описывать способы обращения с ними, области применения и т. п.

Мы хотели бы здесь обратить внимание и на другую сторону дела. Наибольший интерес для нашей главной массы радиолюбителей в провинции будет представлять прием Москвы, а затем и передачи из других крупных центров, а также частью и заграничных радиостанций. Между тем, для значительной части России прием на громкоговоритель московской передачи сильно страдает от атмосферных разрядов в силу недостаточной мощности современных установок.

В дальнейшем следует ожидать повышения требований радио-любителей к чистоте и ясности передачи, а это неизбежно связано с повышением мощности и улучшением передачи наших широковещательных станций. Тенденция к увеличению мощности главных широковещательных станций намечается во многих странах и особенно должна проявиться у нас, в виду выгодного центрального расположения Москвы и значительных расстояний от нее до периферии.

Мы не касались в предыдущем второй группы друзей радио—действительных радио-любителей. Число лиц, кото-

рых радио притягивает своими научно-техническими достижениями, своим увлекающе-быстрым развитием, уже сейчас весьма значительно и обещает расти и расширяться. Это любители, стремящиеся познакомиться с основами радиотехники, понять устройство радио-приборов, построить себе приемник не столько для слушания, сколько для опытов, с тем, чтобы изготовить потом более совершенный, в дальнейшем снова улучшить его, перейти, быть может, к опытам радио-передачи и т. д.

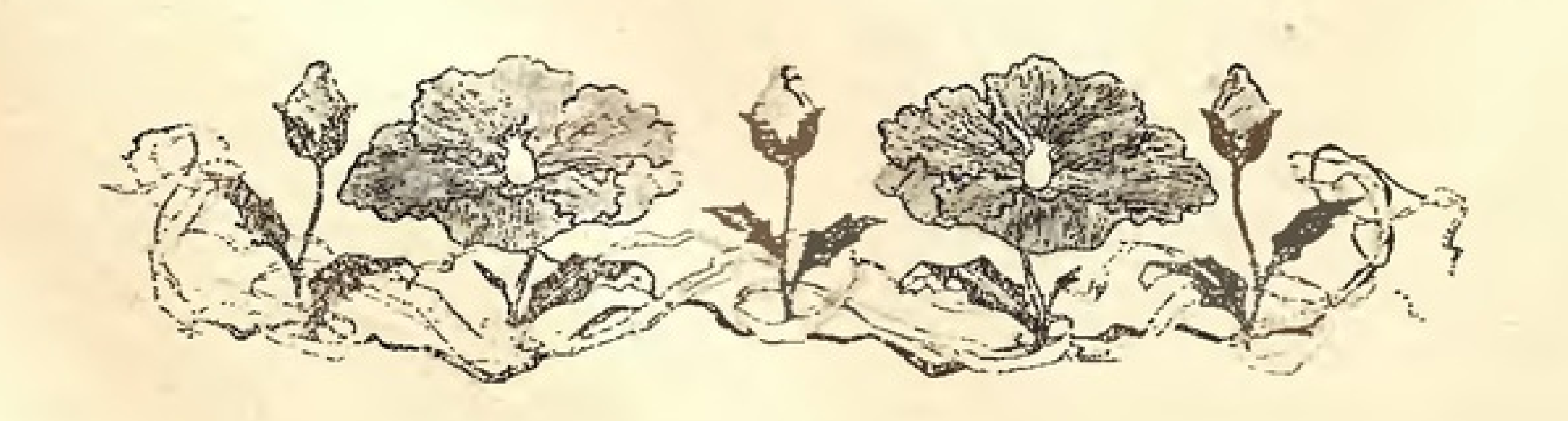
Эти лица, раз заразившиеся радиолихорадкой, проникнутся желанием примкнуть к прогрессу радио, внести и свою лепту в общую работу. Недостаток средств, ограниченность возможностей для отдельной личности, общий дух коллективного творчества неизбежно и скоро приведут каждого такого любителя к стремлению объединиться с другими, примкнуть к общему движению радио-любителей, организовать Общество или отделение Общества Друзей Радио. Именно такие коллективы радиолюбителей являются для нас наиболее естественной и желательной формой радио-любительства. Местные отделения Общества Друзей Радио должны прежде всего стать центром объединения наиболее активных радио-любителей, объединить силы отдельных лиц, которые, иначе, обречены на жалкие результаты; в то же время это объединение является опорой для всех любителей радио данной местности.

Радио-любители найдут (вернее создадут) в своем местном Обществе лабораторию, организуют небольшую мастерскую для надлежащего изготовления своих приборов, устроят центральную приемную радио-станцию, а в дальнейшем и передающую, клуб, библиотеку и т. д. Общество является для них школой и ареной работы по радио. Любители (потребители) радио, обращаясь в Общество, найдут совет, указание или прямую помощь в устройстве у себя радио-станции.

Мы считаем, что таким радио-любителям, объединенным в коллективы, следует внушать серьезное научное и техническое отношение к радио-делу. Их следует приучать к (хотя бы и простым) расчетам, к применению продуманных схем, к изучению научно-технических вопросов, к технической сборке аппаратов, к подражанию законченным образцам.

Им полезно рекомендовать не тратить своих сил на кустарное изготовление частей и приборов, требующих по существу фабричного изготовления, а концентрировать внимание на сборке и конструировании из готовых деталей, исключая простейшие, которые можно изготовить у себя. Радио-журнал должен дать таким любителям серьезный и продуманный материал, изгоняя описание методов и приборов, которые не носят достаточно научного или технического характера, но вместе с тем упрощая весь материал применительно к более скромным средствам любительских коллективов.

При таком направлении радио-любительства мы можем рассчитывать на то, что оно действительно подготовит нам кадры лиц, которых в любой момент можно будет призвать к более ответственной технической работе, и в то же время явится школой, которая выдвинет молодые и талантливые силы для пополнения радио-техников. Помощь этим радио-любителям — опоре всего нашего радио-движения—будет главной задачей «Друга Радио».

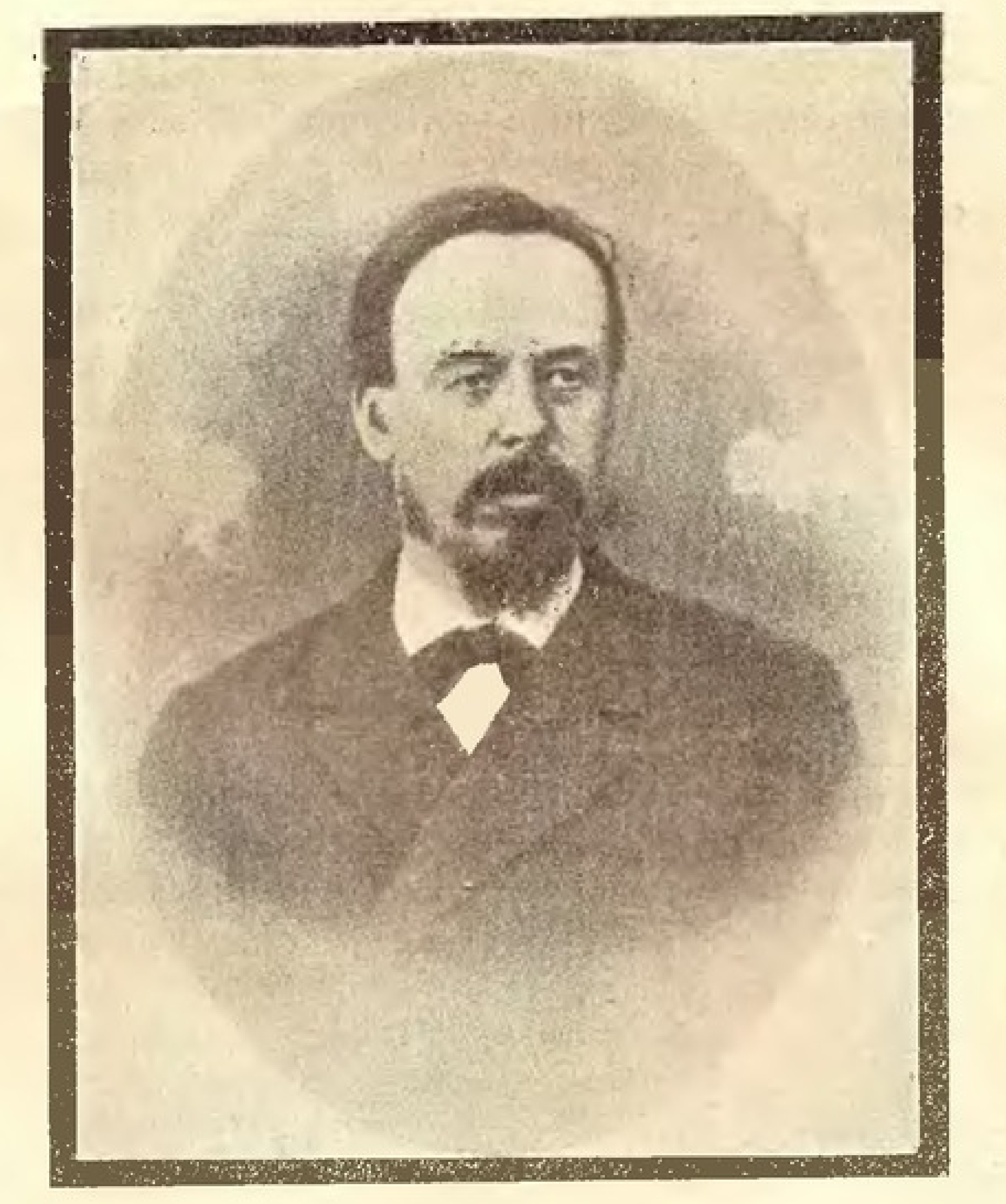


ИЗОБРЕТАТЕЛЬ РАДИО-ТЕЛЕГРАФА

профессор А. С. ПОПОВ

В истории развития беспроволочного телеграфа русская техника занимает почетное место. Первым изобретателем его является профессор Александр Степанович Попов.

Иностранная литература стремится выставить на это почетное мировое место своего претендента, поныне здравствующего знаменитого инженера Маркони—родом итальянца, имеющего колоссальные заслуги в области радиотехники. Чтобы не быть голословным в своем утверждении о первенстве А. С., приведем заключение по этому вопросу комиссии, избранной физическим отделом Русского Физико - Химического общества (журнал Р. Ф. Х. Общества, т. X, выпуск I, 1909 год), пришедшей на основании исторических справок к следующим выводам:



1) А. С. Попов в течение 1895 года имел уже идею о возможности применения электромагнитных волн, которыми пользуется современная радио-техника, к сигнализации на расстояние и, устраивая свой тип кохерера (прибор, обнаруживающий присутствие эл.-магнитных волн), а также свою схему приборов с автоматическим звонком - ударником, всегда готовую к принятию волн, мечтал не столько о приспособлении своего прибора к регистрированию гроз, сколько к применению для передачи сигналов на расстояние при помощи быстрых электрических колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающий достаточной энергией.

2) Весной 1896 года А. С. Попов произвел первые опыты с сигнализацией на небольшом расстоянии в Кронштадте в саду минного класса; в марте 1897 года он пользовался своими приборами для демонстрации сигнализации на публичной лекции „О возможности телеграфирования без проводов“, а затем вскоре, весной же, произвел с успехом опыт сигнализации в Кронштадтской гавани при дальности 300 саженей. Летом того же года при крайне примитивных средствах А. С. удалось достигнуть дальности передачи до 5 верст над поверхностью моря при приемнике с антенною до 9-ти сажен длиною, установленной на крейсере „Африка“.

3) Первое описание приборов и схемы инж. Маркони появилось только в июне 1897 года в английском журнале „Электричество“, следовательно. после первых, несомненно успешных, опытов А. С. Попова над сигнализацией эл.-магнитными волнами на расстояние при помощи оригинально построенного им грозоотметчика.

Дальнейший ход развития беспроволочного телеграфа, или по современной терминологии радиотелеграфа, принял оборот, послуживший поводом к оспариванию вышеизложенных фактов.

В то время, как иностранные изобретатели нашли опору в промышленных предприятиях, предложивших свой капитал. технический и коммерческий опыт для развития дела, проф. Попову пришлось работать самому с весьма ограниченными средствами, несмотря на всю важность его изобретения, недооцененного общественным строем того времени. Вследствие этого система беспроволочного телеграфа, впервые зародившаяся в России, стала отставать от заграничных систем, основанием для развития которых служила широкая постановка опытных исследований.

А. С. Попов родился на Богословском заводе на Урале в 1859 г.

По окончании Физико - Математического факультета Петербургского Университета, он был оставлен при кафедре физики для подготовки к научной деятельности. С 1883 года он состоял преподавателем минного класса в Кронштадте. В 1901 году А. С. был избран профессором физики, а в 1905 г. директором Электротехнического института в Петербурге.

Попов скончался 31 декабря 1905 года. Внезапная смерть А. С. последовала, как полагают, от разрыва сердца, после тяжелого объяснения с одним из тогдашних министров на почве защиты А. С., бывшим в то время директором института, интересов революционного студенчества эпохи 1905 года.

Погребен А. С. в Ленинграде, на Волковом кладбище.

В 1921 году, по инициативе первого Всероссийского Радиотехнического Съезда, в Н.-Новгороде (по предложению професс. В. П. Вологдина) Совнаркомом РСФСР было постановлено обеспечить семью професс. А. С. Попова выдачей пожизненного вспомоществования.



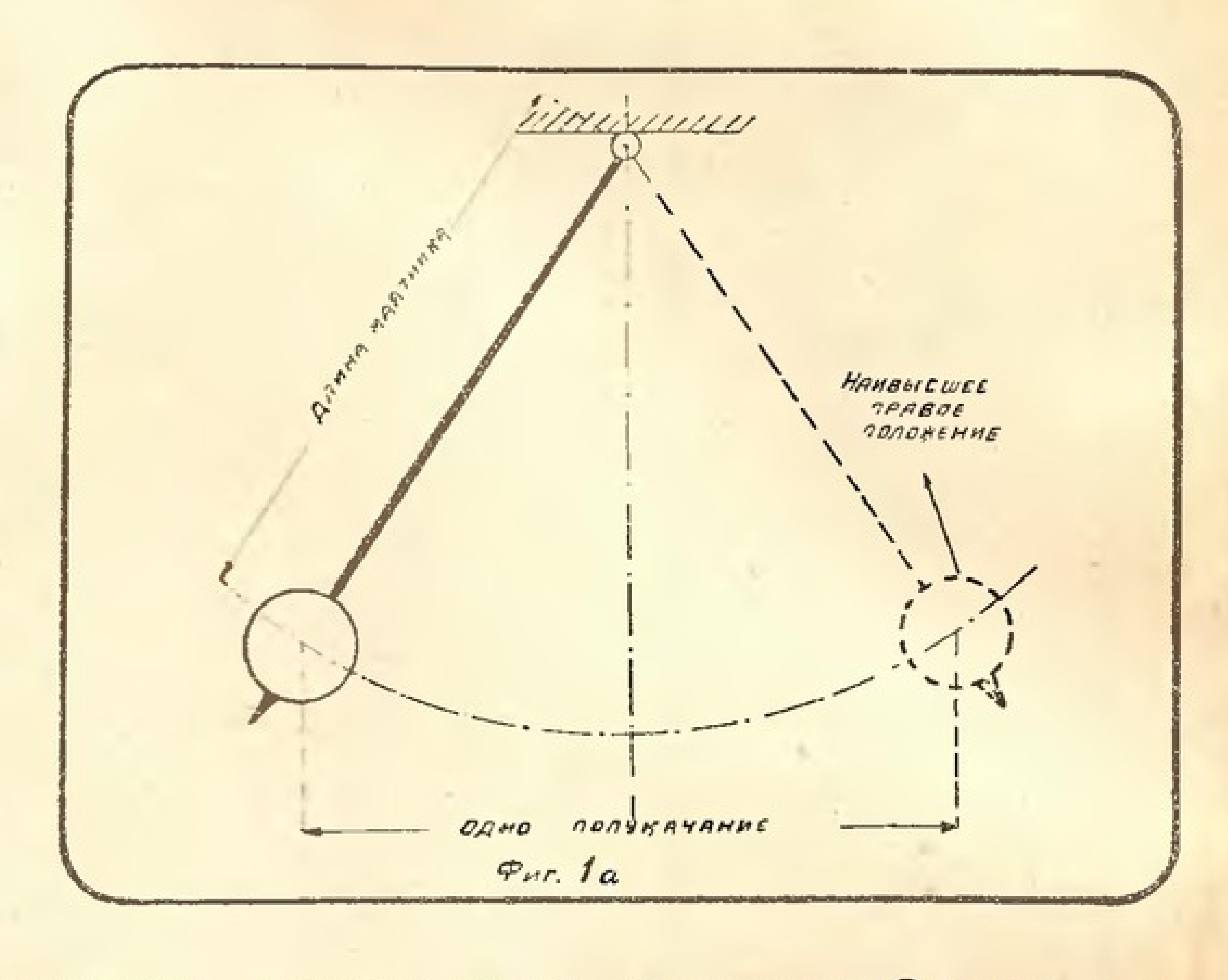
О РЕЗОНАНСЕ

профессор Р. ЛЬВОВИЧ.

Статьей проф. Львовича мы продолжаем начатую в № 1 серию статей: „Что лежит в основе радиотехники?“ Читатель найдет в ней больше чем обещает ее заглавие: кроме явления резонанса в ней очерчены роль емкости и самоиндукции при настройке приемника на желаемую длину волны.

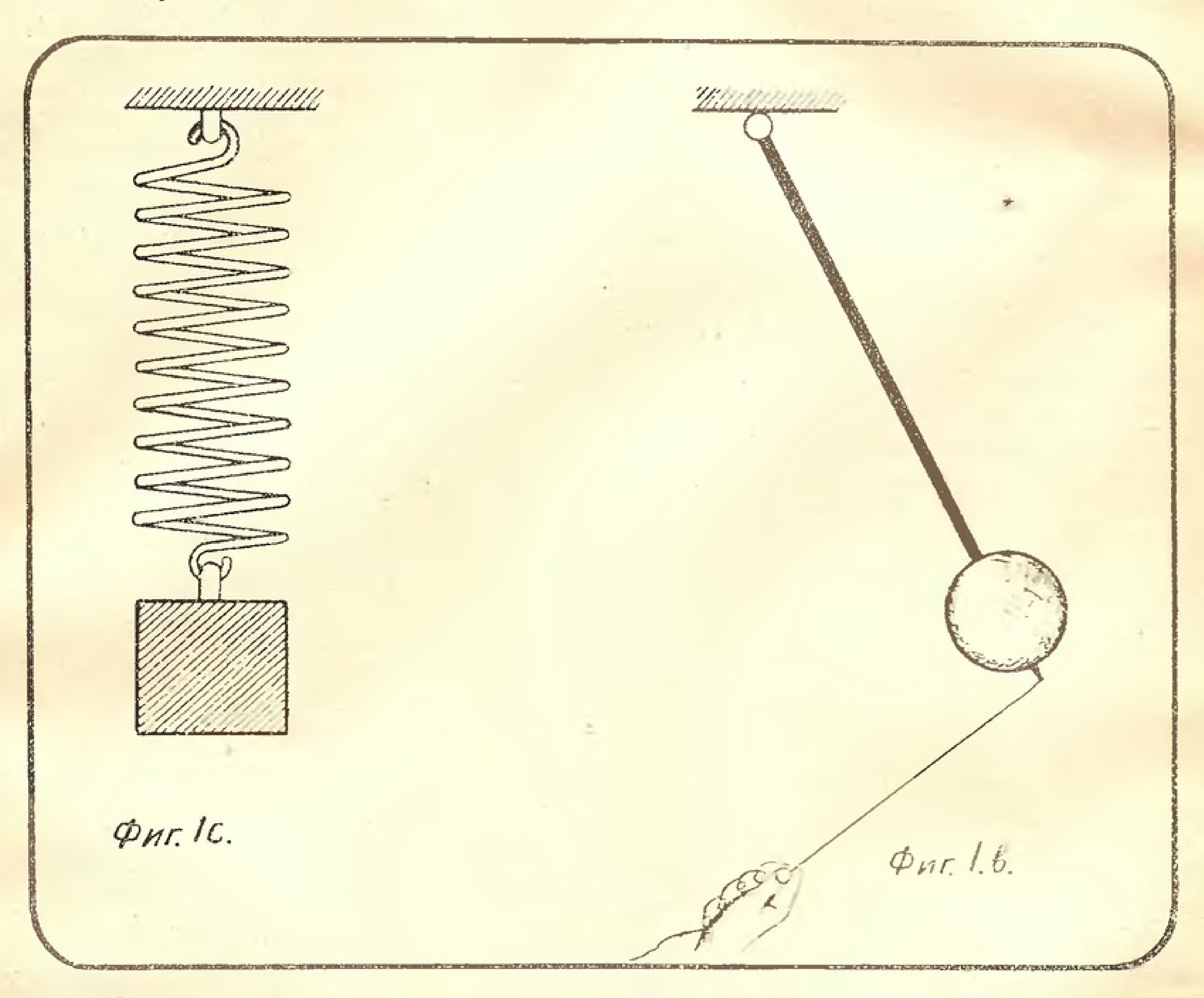
— Закройте хорошенько дверь—она все время хлопает и мешает мне работать,—сказал я служителю и продолжал занятия, не обращая внимания на шум, производимый 200-сильным дизелем радио-станции, находившимся на расстоянии 50-ти шагов от моего рабочего кабинета. Сотрясения фундамента передавались соседнему зданию через слой земли и заставляли хлопать дверь в такт с ходом поршня двигателя. Однако, часто случалось, что дверь оставалась совершенно спокойной, несмотря на то, что двигатель продолжал работать. В чем же дело? Этот, на первый взгляд, простой обывательский факт имеет очень интересное научное обоснование, к разбору которого мы сейчас приступим.

Кто из нас в детстве не качался на качелях и не знал, что для того, чтобы легче раскачаться, нужно было сообщать качелям толчки в моменты наибольшего подъема их и в такт с качанием. Этот простой случай может служить иллюстрацией явления механического резонанса. Еще более наглядный пример—маятник (фиг. 1-а). Если толкнуть свободно висящий в спокойном состоянии маятник, то он начнет качаться и через некоторое время остановится. Для того, чтобы он не остановился, нужно время от времени сообщать ему толчки; при этом легко заметить. что толчки должны производиться в такт с качанием маятника. При беспорядочных толчках маятник может остановиться. Если же время толчков соразмерено с качанием маятника, то размах его колебаний будет увеличиваться. Что же здесь происходит? Мы замечаем, что сообщать толчки маятнику нужно в те моменты, когда он возвращается к руке. Промежуток времени между двумя правильными толчками, во время которых маятник качнется вперед и назад, сделав два полукачанья, называется временем полного качания маятника. Этот промежуток времени свойствен самому маятнику и зависит от его длины. Чем длиннее маятник, тем больше время полного колебания, т. е. время, протекшее с того момента, когда маятник был в наивысшем правом положении, до момента, когда он вернется в то же положение. Отсюда следует правило: чтобы раскачать маятник, необходимо толкать его с одной стороны, напр., справа, через промежутки времени, равные времени полного качания данного маятника. Нужно заметить, что для того, чтобы маятник раскачивался все больше и больше, недостаточно толкать его в такт, но необходимо также прилагать известные усилия. На этом примере мы наблюдаем один из простейших случаев механического резонанса. Здесь накопление энергии маятника происходит от того, что время колебания маятника совпадает с промежутком времени между толчками. Вместо того, чтобы производить толчки в равные промежутки времени, я могу привязать нитку к нижней части маятника и раскачивать его при помощи



Фиг. 1а

этой нитки (фиг. 1-в). Ясно, что я смогу значительно раскачать его, если период (время) качания моей руки совпадет со временем (периодом) полного качания маятника. Если движения моей руки будут скорее или медленнее, то я маятник не раскачаю, в особенности если он тяжелый. Зато даже очень тяжелому маятнику при сравнительно небольших усилиях руки можно сообщить значительные размахи с течением некоторого времени, если сохранять в движениях руки синхронность (т. е. совпадение периода качания руки с собственным периодом колебания маятника). В этом случае можно сказать еще так: чтобы раскачать более или менее тяжелый маятник с наименьшими усилиями, необходим резонанс между собственными колебаниями маятника и навязанными (принуждающими) колебаниями руки.

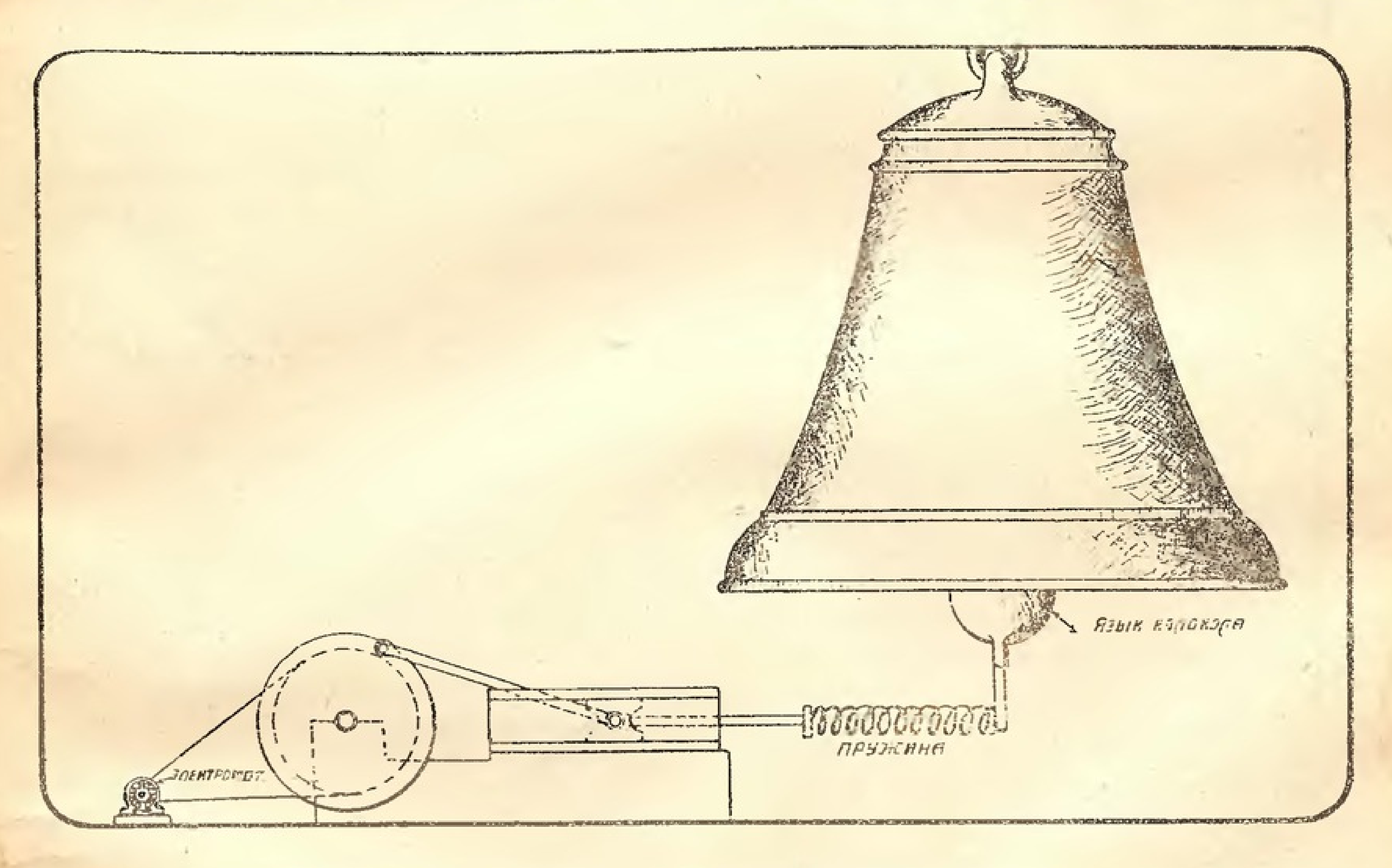


Вместо маятника можно представить себе пружину, укрепленную на потолке, с подвешенным к ней грузом (фиг. 1-с). Если груз толкнуть вверх или вниз, то он начнет качаться. Число колебаний в секунду будет зависеть от жесткости пружины и от массы груза. Время полного колебания груза будет равно промежутку времени, протекшему с того момента, когда груз занимал наивысшее положение, до того момента, когда он снова займет то же положение.

Явление механического резонанса встречается очень часто. Известны случаи, когда отряды солдат, проходя мерным шагом через мост, разрушали его ритмичностью сотрясений от ходьбы в ногу. Здесь явление резонанса выразилось в том, что толчки, сообщенные мосту ритмом шагов, случайно совпали с периодом собственных колебаний всей мостовой системы и постепенно увеличивали размахи железных частей, хотя и укрепленных, но недостаточно жестко.

Любопытный случай мне лично пришлось наблюдать на одном из заводов в Германии при установке небольшого электромотора. Огромный корпус заводского здания был весь построен из железных ферм. У одной из колонн был установлен 20-сильный электромотор для вращения станка. После пуска двигателя в ход все здание завода стало

сильно сотрясаться. Это вызвало большое недоумение со стороны всего заводского персонала, но когда изменили число оборотов электромотора, то явление прекратилось. Сотрясение всего корпуса здания было вызвано опять-таки явлением резонанса, т. е. совпадением числа оборотов недостаточно хорошо центрированного якоря электродвигателя с собственными колебаниями железного корпуса здания; если бы якорь был совершенно круглый и точно вращался на своей оси, то явления резонанса не наступило бы, так как не происходило бы никаких толчков. Эти примеры показывают важное значение явления механического резонанса в вопросах машиностроения, судостроения и постройки технических сооружений.



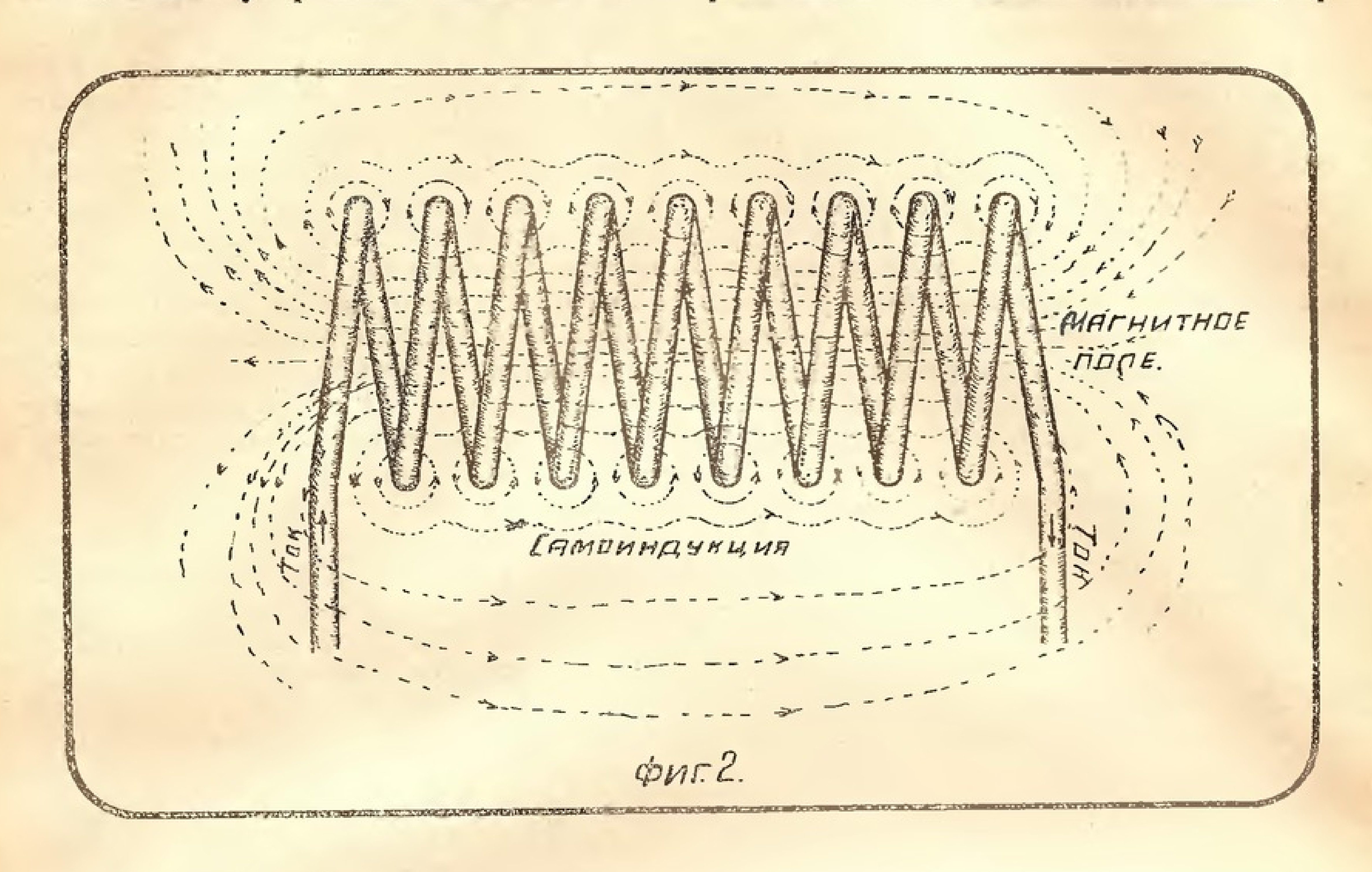
Весьма интересны работы инженера Шиферштейна в Берлине в области применения механического резонанса. Им изобретена система, при помощи которой двигателями небольших мощностей производятся большие механические работы, напр., механическая клепка и т. п. Любопытна модель маленького двигателя для раскачивания весьма тяжелых языков колоколов. Им разрабатывается также особый тип аэроплана, приводимого в действие при помощи того же принципа.

Не только в области механики, но и в акустике (область звука) и даже в области света наблюдается явление резонанса. Известно, что звук есть колебание воздуха, воспринимаемое ухом. Высота тона определяется числом колебаний воздушной волны в секунду; сила звука—размахом колебаний—амплитудой. Ухо воспринимает колебания частотой от 16 до 40.000 в секунду. Очень слабый звук может быть усилен при помощи звукового резонанса. Если звучащий камертон поставить на ящик соответствующих размеров, то он будет звучать сильнее. В этом случае звучит не только камертон, но и воздух, заключенный в ящике, и даже сам ящик. Если взять ноту определенной высоты на скрипке, то можно услышать тот же тон, издаваемый другой скрипкой, находящейся на некотором отдалении и настроенной одинаково с первой; то же наблюдается и с фортепиано.

Если звучащий камертон держать над открытой сверху трубкой и в эту трубку наливать воду, то при некотором уровне воды в трубке звук станет сильнее, а затем снова станет ослабевать при дальнейшем подливании воды. Явление резонанса здесь наступит в тот момент, когда столб воздуха в трубке от верхнего края до уровня воды будет иметь то же самое число колебаний в секунду, что и камертон.

Для явления резонанса необходимо наличие колебаний. Мы уже говорили

по поводу механического резонанса, что совпадение периодов вынужденных и собственных колебаний обусловливает это явление. То же самое относится и к акустике и вообще ко всякому резонансу. Но не всякое устройство способно иметь период же зависит от массы и упругости. Как на пример механических собственных колебаний можно указать на качание железнодорожного вагона во время хода поезда. Система вагона вместе с рессорами имеет собственные колебания, при



фиг. 2.

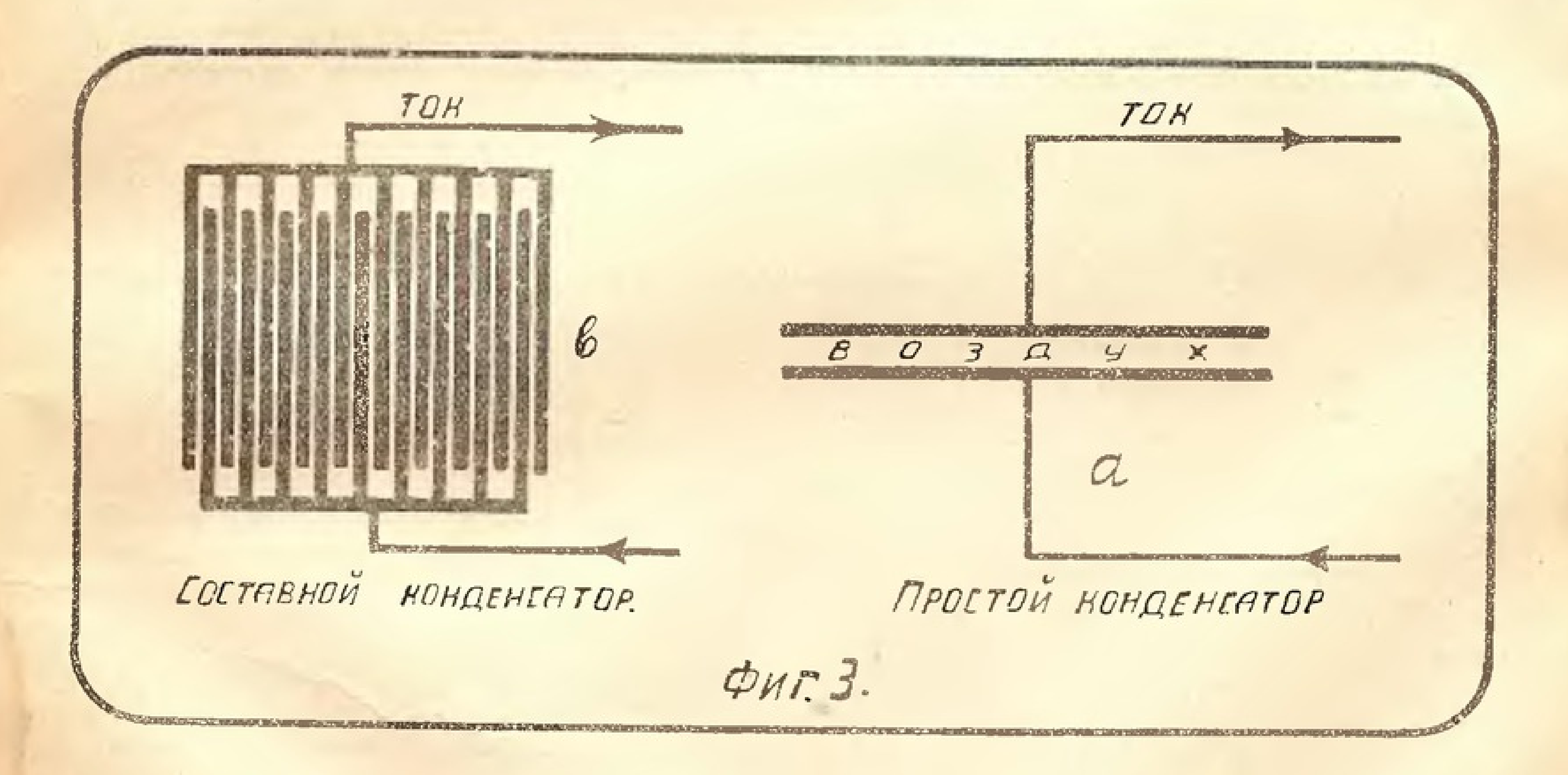
собственные колебания, например, шар, лежащий на горизонтальной плоскости. Для того, чтобы собственные колебания существовали, необходимо, чтобы система обладала массой и упругостью. Груз, подвешенный на пружине, образует систему собственных колебаний, потому что здесь налицо масса (груз) и упругость (рессоры) (фиг. 1-с). Маятник имеет массу, упругость же заменяется силой притяжения земли. Железная балка, укрепленная одним или обоими концами, также имеет собственные колебания, так как она имеет массу и упругость. В наличии собственных колебаний такой укрепленной балки легко убедиться, ударив по ней молотом,—она издаст звук определенной высоты, соответствующий периоду собственных колебаний системы. Ударяя по камертону, мы заставляем его звучать с вполне определенной высотой тона, соответствующей его массе и упругости ножек. Чем масса больше, а упругость меньше, тем собственный период больше, т. е. число колебаний в секунду меньше. Итак, собственные колебания характеризуются величиной размаха (амплитудой) и числом колебаний в секунду (периодом), чем, вследствие большой массы вагона, эти колебания медленные. Мы часто замечаем, что при определенной скорости вагон иногда начинает довольно заметно раскачиваться вверх и вниз. Здесь обнаруживается явление механического резонанса по той причине, что число ударов в секунду рельсовых стыков о колеса вагона совпадает с собственным периодом качания вагона.

Теперь перейдем к электрическому резонансу, как наиболее нас, радио-техников, интересующему.

Электротехникам известно, что для передачи электрической энергии на более или менее значительное расстояние применяется так наз. переменный ток. т. е. ток, меняющий свое направление определенное число раз в секунду. Так, обычно, число перемен в секунду равно 100, что соответствует 50-ти периодам в секунду, потому что в науке периодом считается время одного полного колебания (см. пример маятника). Колебания городского тока есть колебания вынужденные, так как их период зависит от конструкции динамо-машины, посылающей ток, и от числа ее оборотов в секунду. Но можно

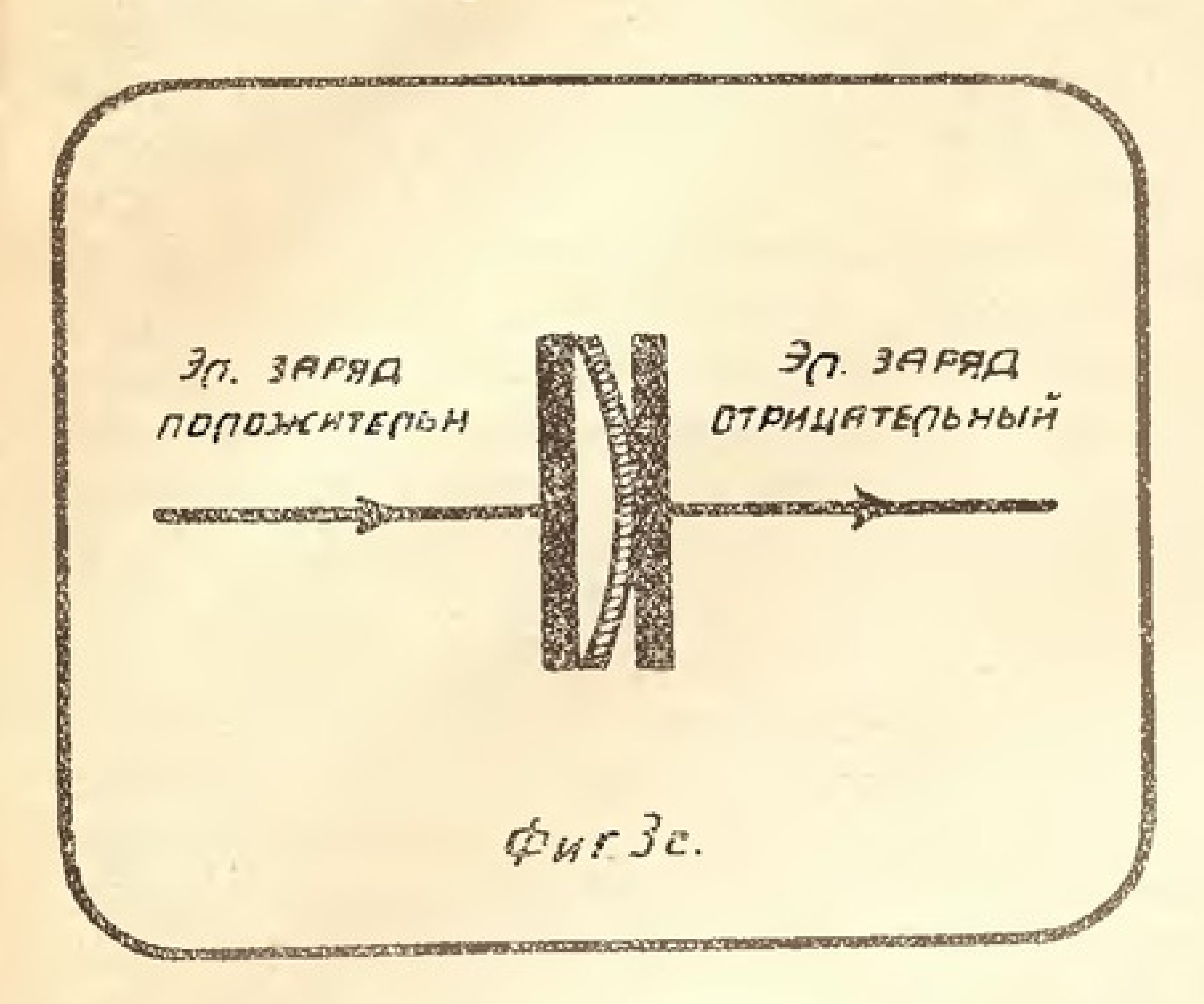
устроить такую электрическую систему, в которой будут наблюдаться колебания собственные. Подобно тому, как для возникновения собственных механических колебаний необходимо наличие массы и упругости, так для колебаний электрических необходимо присутствие в цепи самоиндукции и емкости. Самоиндукцию образует любая катушка, состоящая из проводящей проволоки, навитой на барабан, сделанный из непроводника, или же просто металлическая спираль, плоская или цилиндрическая (фиг. 2). Иногда достаточно одного витка проволоки или даже полувитка. В физике часто называют катушку, сделанную из проволоки, —соленоидом. Электрический ток, проходя через витки катушки, вызывает в ней магнитное поле, играющее роль массы в случае механических колебаний. Самоиндукция тем больше, чем больше витков и чем ближе они друг к другу. При прохождении электрического тока через витки самоиндукции внутри них образуется магнитное поле, которое исчезает с прекращением тока и, вообще, изменяется вместе с изменениями тока. Для образования этого магнитного поля требуется затрата электрической энергии, подобно тому как при сдвиге массы необходимо затратить механическую энергию.

Второй элемент, необходимый для собственных колебаний,—емкость—образуется электрическим конденсатором, в простейшем своем виде состоящим из 2-х металлических пластинок, разделенных диэлектриком, т. е. либо слоем воздуха, либо слоем непроводящего вещества (бумага, эбонит, стекло, слюда и т. п.) (фиг. 3-а). Чем больше поверхность пластинок, чем ближе они друг к другу и чем тоньше изолирующий слой, тем емкость больше. Чтобы получить конденсатор достаточной емкости, можно его составить из большого количества пластинок, надлежащим образом соединенных (фиг. 3-в). Понятно, что конденсатор постоянного тока не пропустит, так как между пластинами находится изоляция, но для прохождения переменного тока конденсатор представит тем меньше препятствий, чем больше частота этого тока. Каким же образом возможно, что переменный ток проходит, несмотря на изолирующий слой? Чтобы это понять, представим себе, что между пластинами конденсатора натянут тонкий слой упругого вещества, напр., резины. В таком случае можно себе представить, что вместе с колебаниями тока в цепи колеблется и этот упругий, изолирующий слой, растягиваясь то в ту, то в другую сторону, как бы под давлением электрических зарядов (фиг. 3-с). Чем меньше упругость этого слоя, тем больше емкость конденсатора, так как способность растягивания больше. Емкость играет роль сжимаемости тела (свойство, обратное упругости) при механических колебаниях. Если составить электрическую цепь, содержащую самоиндукцию и емкость, то такая система может иметь собственные колебания. Период этих собственных колебаний зависит от величины емкости и самоиндукции. Чем больше самоиндукция и емкость, тем



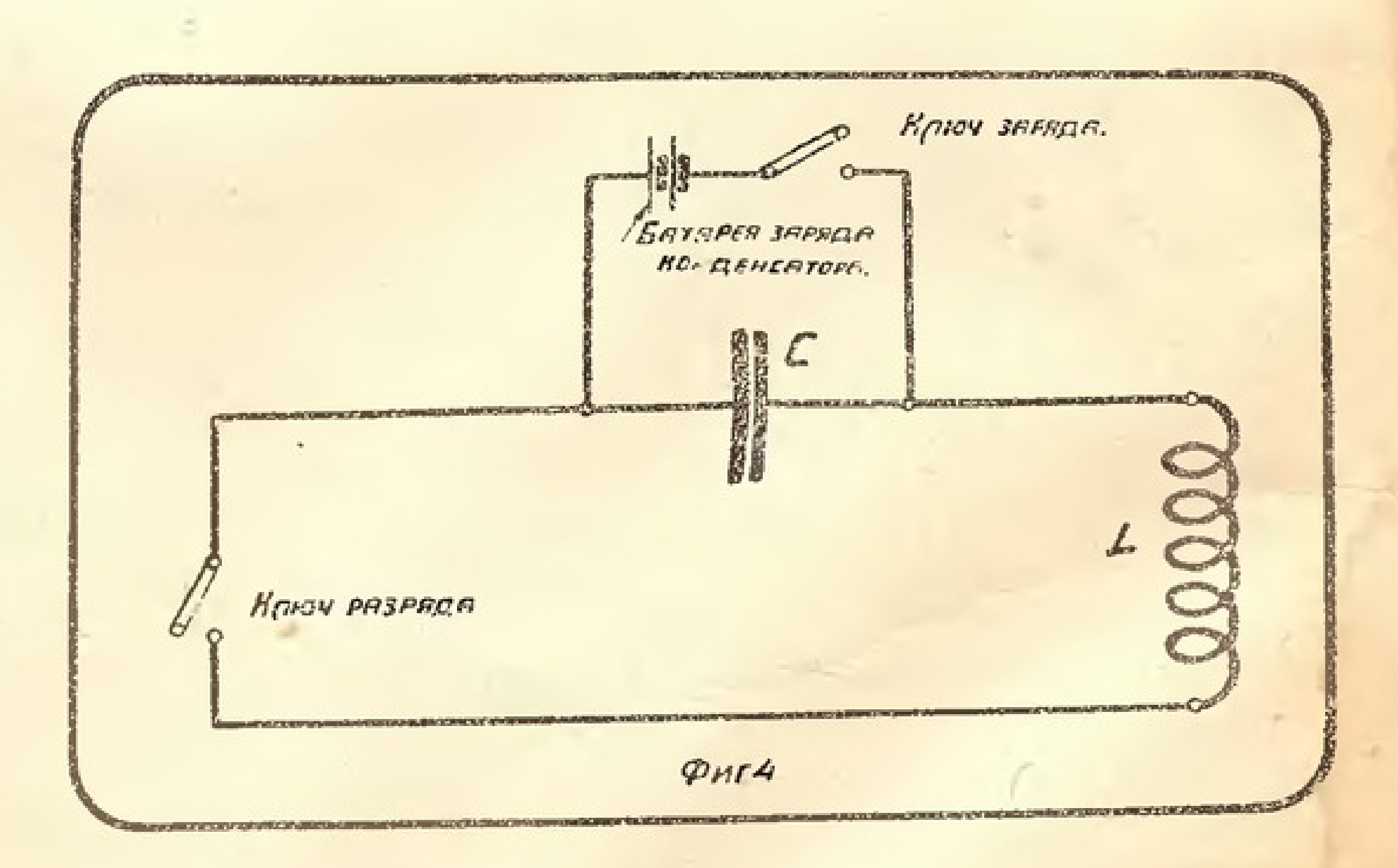
Фиг. 3.

период колебаний больше. На фиг. 4 изображена такая электрическая цепь: C—конденсатор, L—самоиндукция.



Фиг 3с.

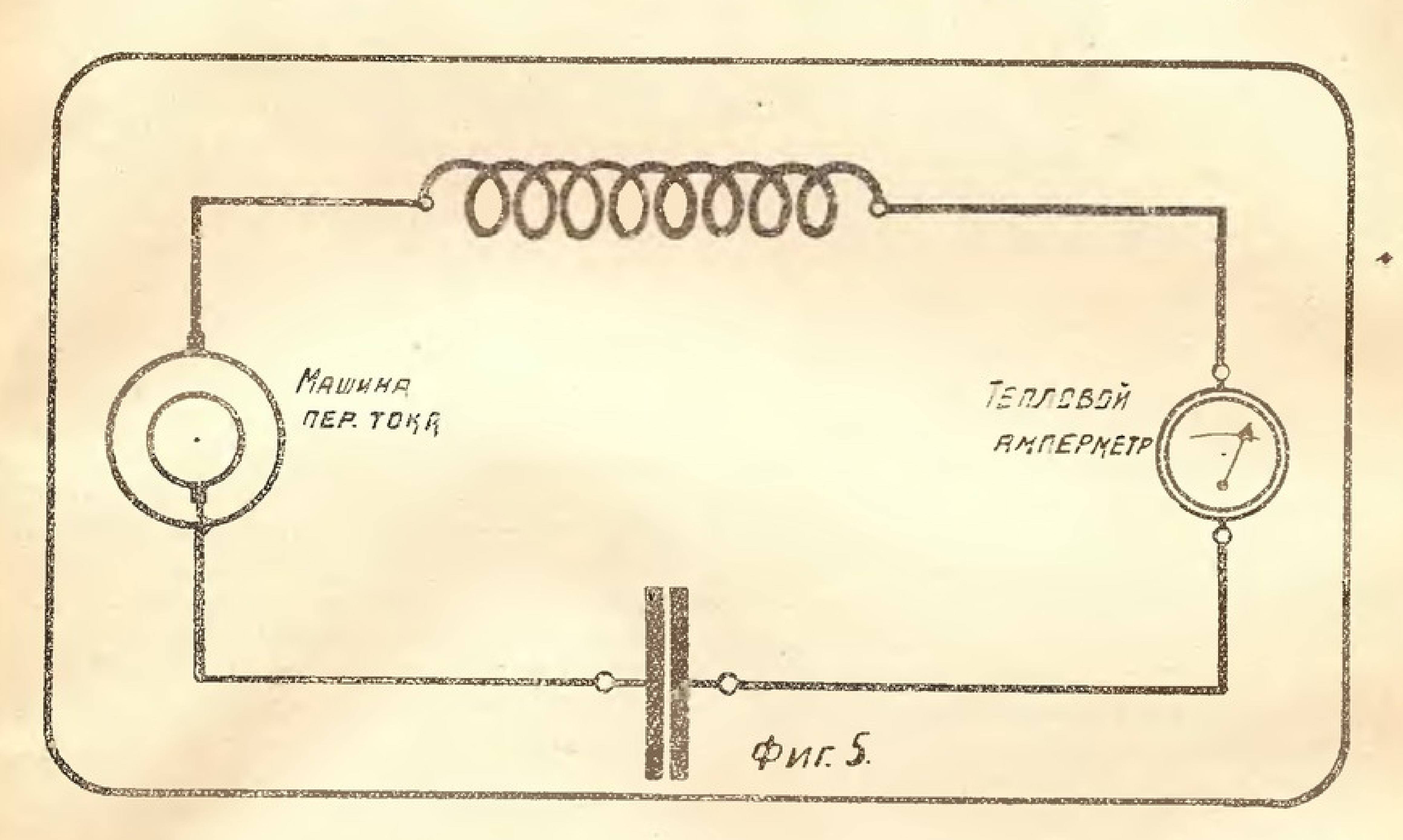
Предположим, что мы предварительно зарядили конденсатор C некоторым количеством электричества. Для того, чтобы зарядить конденсатор, достаточно на мгновение соединить обе обкладки (пластинки) с проводами, идущими от какого-нибудь источника постоянного тока (батареи аккумуляторов). Чем больше напряжение этого тока, тем больший заряд перейдет на конденсатор. Предположим что мы присоединили одну обкладку конденсатора к положительному полюсу, а другую—к отрицательному аккумуляторной батареи, напряжением в 1000 вольт. Через несколько мгновений конденсатор зарядится до напряжения в 1000 вольт. Если такой заряженный конденсатор включить в цепь фигуры 4 и замкнуть цепь, то он немедленно начнет разряжаться через самоиндукцию L, при чем разряд будет колебательный, т. е. электрический ток потечет от положительно заряженной обкладки, через самоиндукцию L, к отрицательно заряженной обкладке, перезарядит эту последнюю, потом потечет обратно к положительной и т. д. После нескольких колебаний разряд прекратится. Если бы в цепи не было сопротивления, то колебания могли бы продолжаться бесконечно долгое время; но таких цепей не существует. Какой же частоты этот колебательный ток. т. е. сколько колебаний сделает этот ток в секунду? Мы уже говорили, что период, т. е. время одного полного колебания, зависит от емкости и самоиндукции цепи. Английский ученый лорд Кельвин (Томпсон) дал простую формулу для определения периода колебаний при разряде конденсатора. Именно: время одного полного колебания равно числу 6,28, умноженному на квадратный корень из произведения емкости и самоиндукции ($T = 2\pi\sqrt{CL}$); время считается в секундах, емкость—в фарадах, а самоиндукция—в генри. Так как, обыкновенно, емкость, измеряемая в фарадах, и самоиндукция, измеряемая в генри, очень малы, то время одного колебания обычно составляет очень небольшую долю секунд. Приведем пример из радиотехники: пусть емкость конденсатора в цепи будет $\frac{1}{100}$ микрофарады, что составит $\frac{1}{100.000.000}$ фарады; пусть самоиндукция составит $\frac{1}{1000}$ генри, тогда время одного полного колебания равняется $\frac{2}{100.000}$ секунды: следовательно, число полных колебаний в секунду будет числом, обратным единице, т. е. 50.000. Мы видим, какая колоссальная разница между частотой колебаний, применяемых в радиотелеграфии и в технике токов освещения, где применяемая частота составляет 100, т. е.



Фиг4

наша частота в 1000 раз больше. Теперь, если в ту же электрическую цепь, изображенную на фиг. 4, последовательно включить динамо-машину переменного тока с частотой 100 (фиг. 5), то, даже при высоком напряжении машины, тепловой амперметр (прибор для измерения силы переменного тока), включенный в цепь, покажет ничтожный ток, так как

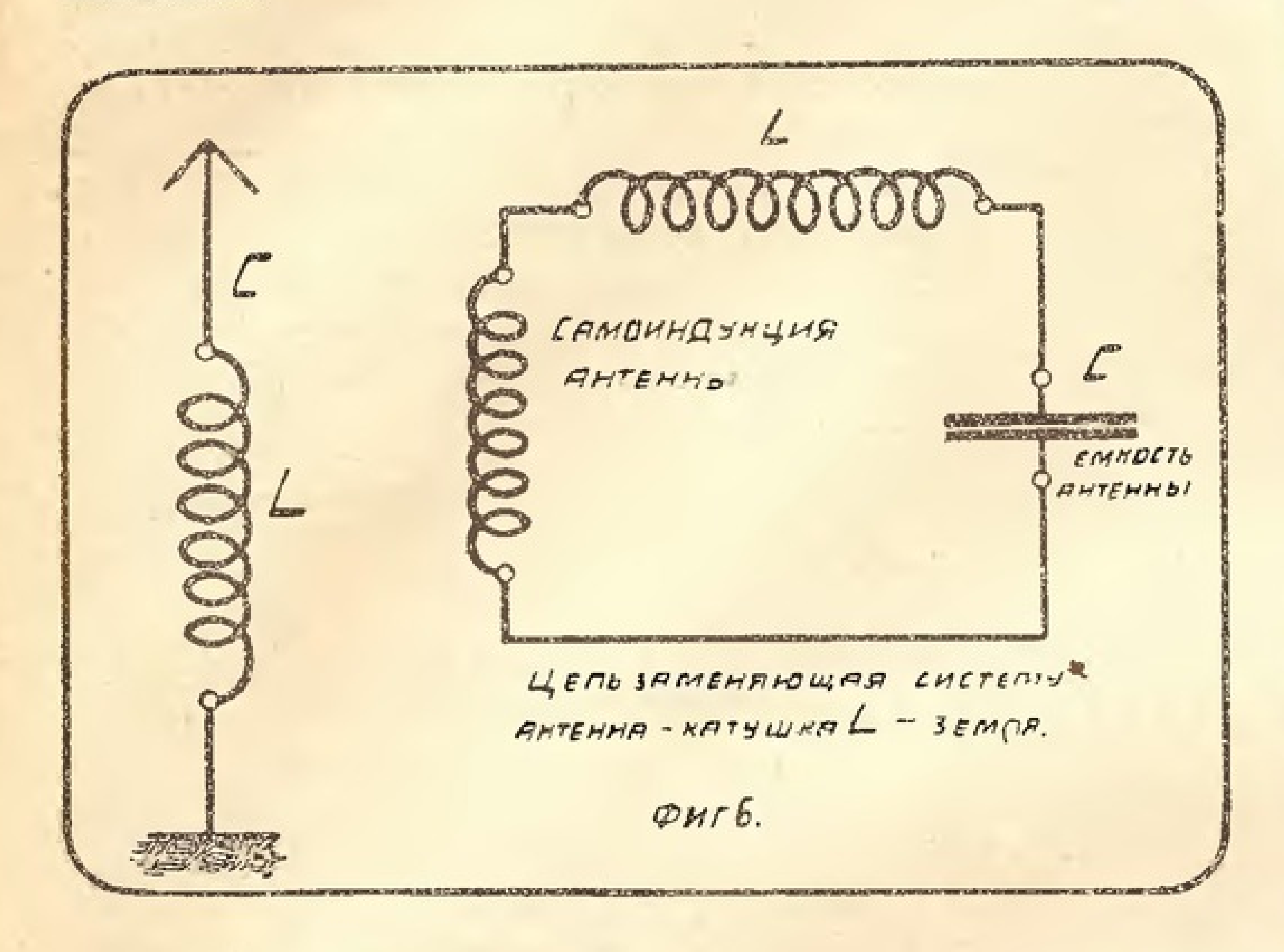
маленькая емкость представляет огромное сопротивление для токов такой низкой частоты. Если же увеличить емкость и самоиндукцию до таких размеров, чтобы время собственного колебания конденсаторной цепи было равно $\frac{1}{50}$ секунды, то ток в цепи от машины может быть очень большим, даже при малом напряжении машины и, если сопротивление конденсаторной цепи небольшое, то сила переменного тока может быть настолько велика, что машина и части цепи могут сгореть; при этом напряжение у зажимов конденсатора и самоиндукции может значительно превосходить напряжение машины, и конденсатор, при недостаточной крепости, может быть пробит напряжением так же, как и катушка самоиндукции при недостаточной изоляции. Однажды, при пуске в ход вновь построенной электрической станции для освещения в Англии, оказалось, что в одном пункте, за несколько километров от центральной станции, куда был проведен кабель, напряжение у конца кабеля поднялось выше напряжения, даваемого машиной переменного тока, находящейся на центральной станции, к великому изумлению инженеров и электротехников. Этот случай был объяснен Томпсоном явлением резонанса. Емкость кабеля и самоиндукция трансформатора оказались случайно таковыми, что собственный период колебаний системы близко подходил к периоду переменного тока, даваемого машиной центральной станции. Явление резонанса в электротехнике часто причиняет различные беды: пробивает кабель, обмотки трансформатора и т. д. В радиотехнике же, наоборот, оно широко использовано. Мы видели, что в нашей цепи (фиг. 5) емкость и самоиндукция были очень малы; если вместо машины низкой частоты в эту цепь включить машину высокой частоты, то явление резонанса наступит тогда, когда число оборотов машины будет таковым, что период переменного тока, доставляемого машиной, совпадет с собственным периодом колебаний цепи; при этом амперметр покажет максимальные токи; у зажимов конденсатора и самоиндукции будет максимальное напряжение. Изменение числа оборотов машины в ту или иную сторону резко изменит величину тока в цепи в сторону уменьшения. Степень резкости изменения зависит от сопротивления цепи. Итак, и при электрическом резонансе период навязанных колебаний совпадает с периодом собственных колебаний системы. Нужно заметить, что самоиндукцией цепи нужно считать всю самоиндукцию, включая самоиндукцию машины.



Фиг. 5.

Теперь перейдем к объяснению настройки приемников в радиотелеграфии. Пусть фиг. 6 изображает заземленный воздушный провод—антенну с включен-

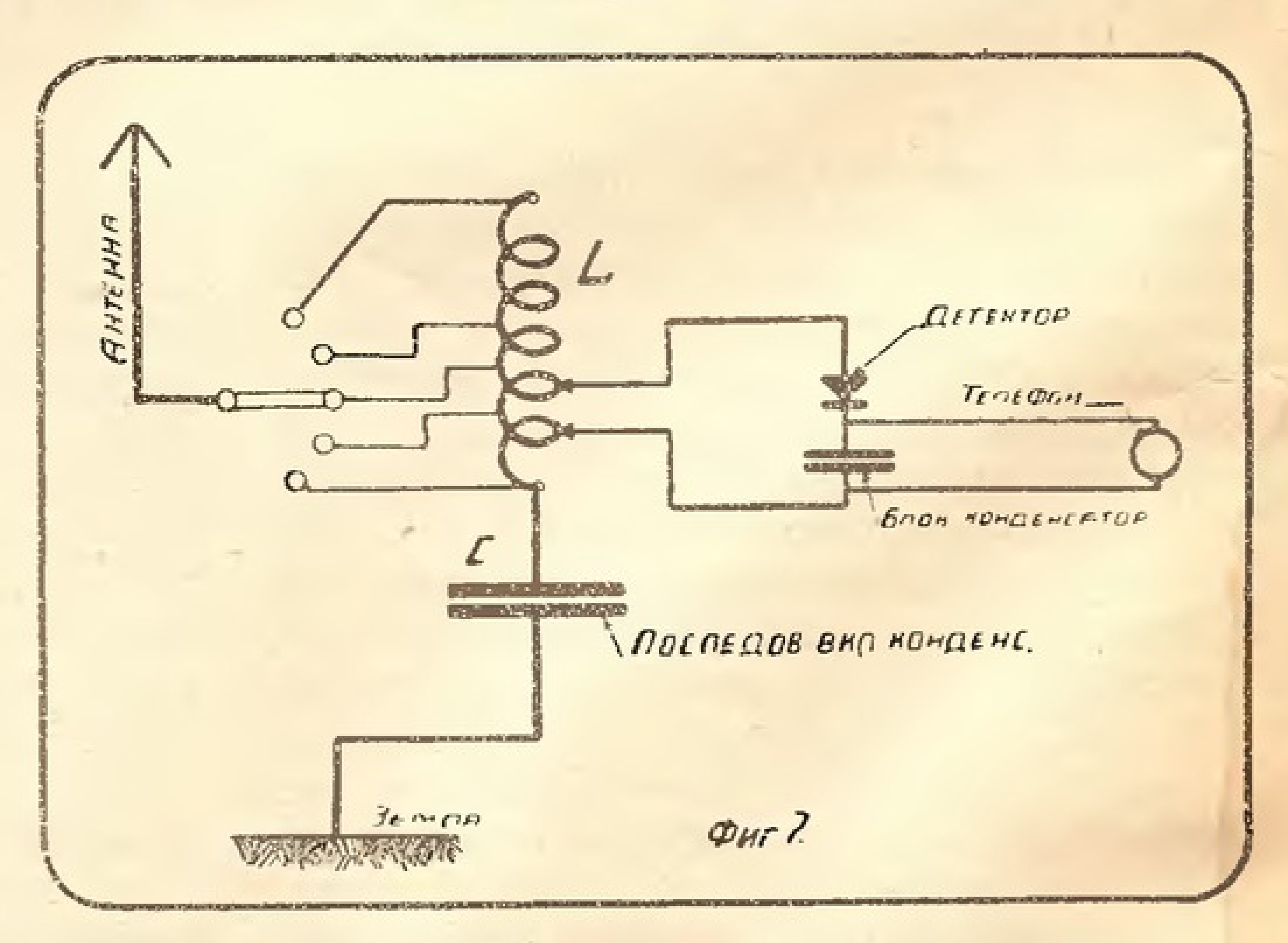
ной в нее катушкой самоиндукции L. Такая система равносильна замкнутой цепи, состоящей из самоиндукции L и емкости конденсатора C, равной емкости антенны.



Фиг 6.

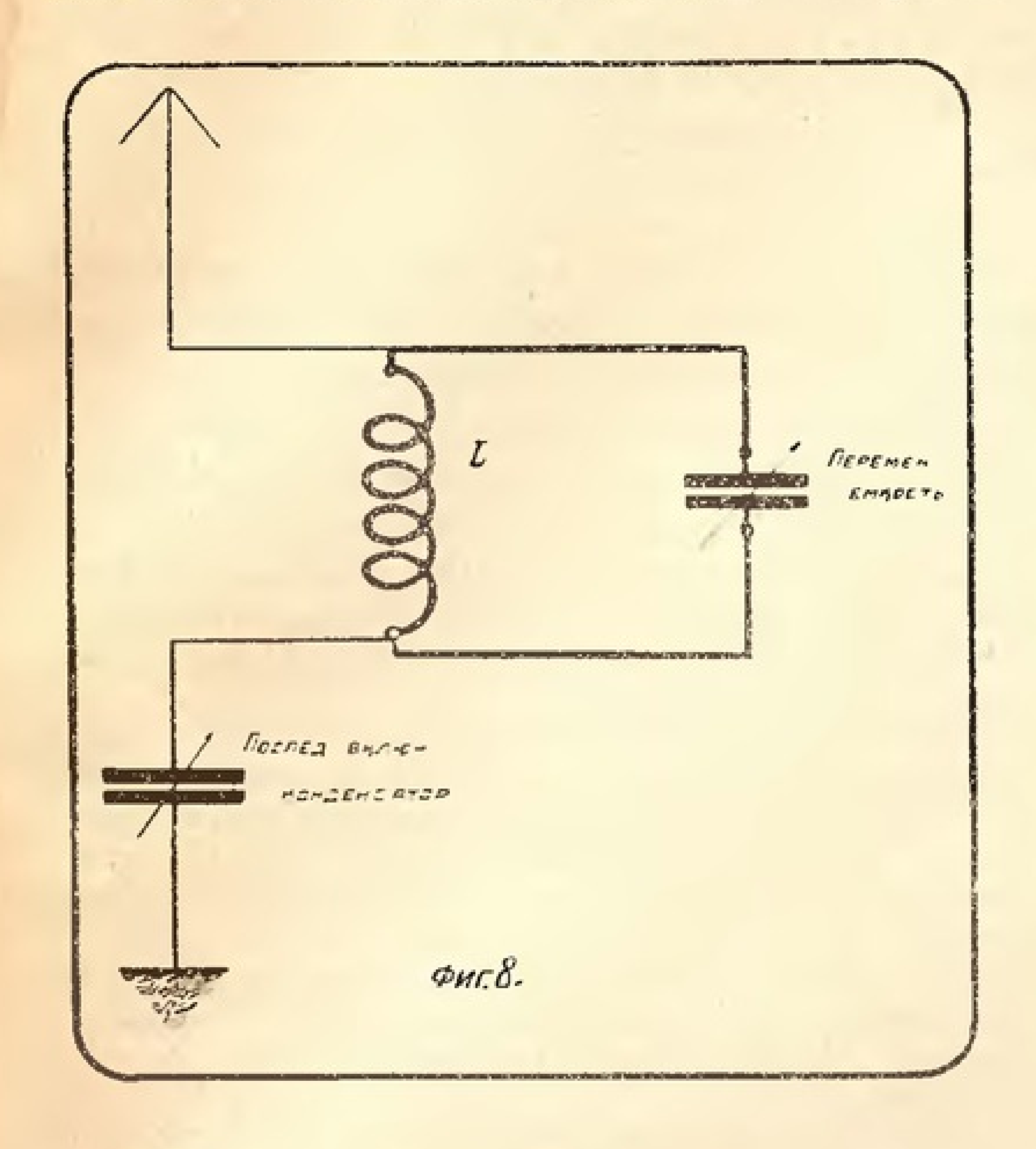
Электромагнитные волны, посылаемые передающей станцией, вызывают в антенне электрические колебания, частота которых равна частоте тока в антенне передающей станции (под частотой мы здесь опять-таки понимаем число колебаний в секунду). Если емкость приемной антенны и ее самоиндукция, вместе с включенной дополнительно катушкой самоиндукции L, такова, что они не настроены в резонанс с приходящей волной передающей станции, то токи в антенне и, следовательно, в катушке L будут очень малы и, вообще, не смогут быть обнаружены, если сила передающей станции невелика. Изменением самоиндукции L можно настроить антенну, т. е. привести самоиндукцию к такой величине, чтобы она, вместе с емкостью приемной антенны, привела бы собственный период колебаний к величине, равной приходящим электромагнитным колебаниям, посылаемым передающей станцией. В этом состоит настройка. При точной настройке величина быстро-переменного тока в антенне достигает максимума, и прием сигналов делается наиболее сильным. Теперь представим себе, что две передающие станции работают одновременно с различными частотами или, иначе говоря, различными длинами волн. Тогда в приемной антинне будут возникать электрические колебания двух различных частот; в таком случае изменением самоиндукции L можно приемную антенну настроить в резонанс с приходящими колебаниями (волнами) той или иной передающей станции по желанию. При этом ток, вызванный в приемной антенне передающей станцией, на которую антенна настроена, будет наибольшим, и сигналы ее будут слышны, тогда как сигналы другой станции не будут воспринимаемы из-за слабости наводимого ею тока. Эта разница будет тем резче, чем меньше сопротивление приемной антенны и чем больше ее самоиндукция. Отсюда правило: для хорошего резонанса необходимо делать приемные антенны, по возможности, с малым сопротивлением и большой самоиндукцией.

Так как система: атенна—земля или антенна — противовес приблизительно эквивалентна замкнутой цепи, содержащей емкость и самоиндукцию (см. фиг. 6), то, вообще говоря, для настройки антенны безразлично, менять ли емкость или самоиндукцию. Мы видели, что для изменения самоиндукции изменяют число витков вводимой последовательно катушки. Чем больше витков катушки введено, тем антенна настроена на более длинную волну (частота собственных колебаний меньше). Для укорочения волны число витков самоиндукции уменьшают,



Фиг 7.

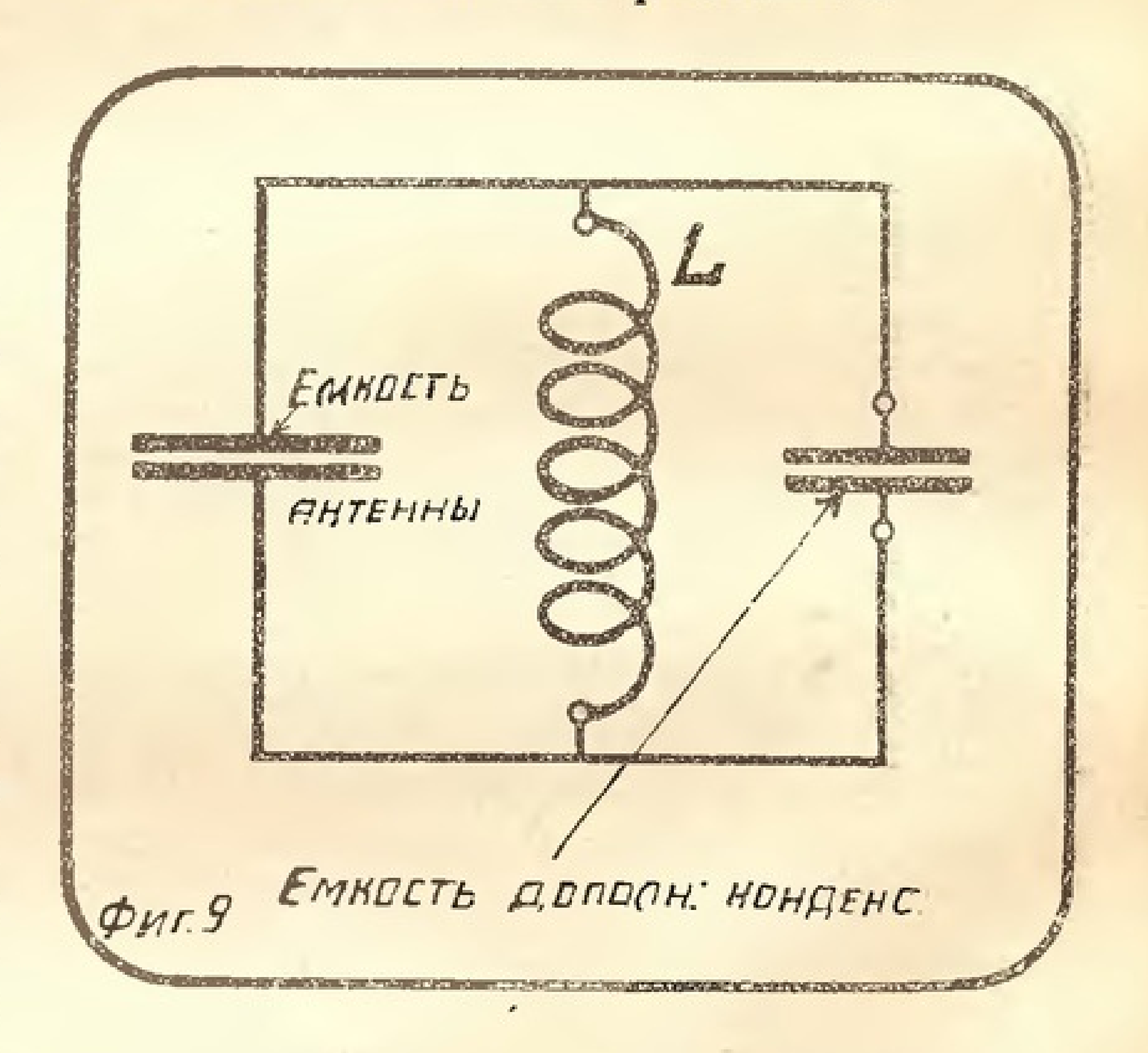
но только до известного предела, так как необходимо оставить часть витков для связи с детектором. Если же нужно



Фиг. 8.

дальнейшее укорочение длины волны. то прибегают к введению в антенну последовательно конденсатора постоянной или переменной емкости (фиг. 7). С другой же стороны, при удлинении собственной волны антенны, иногда приходится вводить слишком много витков самоиндукции, что вредно отзывается на силе приема из-за увеличения сопротивления антенны. В таких случаях прибегают к включению конденсатора постоянной или переменной емкости, параллельно самоиндукции. Можно комбинировать оба включения сразу—последовательное и параллельное при помощи 2-х конденсаторов и даже обходясь одним, применяя особый переключатель (фиг. 8). Действие параллельно включенного конденсатора можно объяснить следующим образом: мы имеем, фактически, 2 цепи; одна из них: антенна—самоиндукция—земля; другая: катушка самоиндукции—параллельно приключенный конденсатор. Так как обыкновенно самоиндукция катушки значительно больше самоиндукции антенны, то вся система равносильна цепи, показанной на фиг. 9. Здесь емкость всей системы равна сумме емкостей антенны и параллельно включенного конденсатора, следовательно, собственная длина волны антенны будет тем больше, чем больше емкость этого дополнительного конденсатора. Последовательно введенный конденсатор уменьшает емкость антенны. Для нахождения общей емкости системы в этом случае нужно произведение собственной емкости антенны и последовательно введенного конденсатора делить на их сумму.

Явление резонанса играет в электротехнике настолько важную роль, что можно было бы радиотелеграфию и радиотелефонию назвать резонансовой телеграфией и телефонией. Правда, опыт показал, что можно принимать сигналы станций и без настройки приемной антенны в резонанс с передающей станцией, но тогда мощность передающей станции должна быть во много раз больше, а воздушная сеть приемной станции—значительно обширнее. Некоторые измерительные приборы, применяемые в радиотехнике, напр., волномеры, основаны на явлении резонанса.



Фиг. 9

Из этого очерка мы видели, что иногда явление резонанса бывает вредным, как, напр., в случаях пробивания подземного кабеля и трансформатора, и тогда его стараются избегать, в других же случаях, в особенности для радио, это явление явилось стимулом быстрого развития и завоевания все более новых областей практической жизни.



ДВИЖУТСЯ ЛИ ЭЛЕКТРОНЫ ИЛИ ОНИ НЕПОДВИЖНЫ?



Статья д-ра Р. МИЛЛИКЕНА.

В современной науке существуют 2 теории, объясняющие поведение атомов и излучение ими эфирных волн. Первая из них принимается большинством физиков, вторая поддерживается преимущественно химиками. Д-р Роберт Милликен, американский ученый, получивший за свои работы в области электронной теории Нобелевскую премию, написал для друзей радио помещаемую ниже статью. Автор полагает, что обе теории могут быть согласованы.

Все ученые в настоящее время признают, что атом не является неделимым [1]), но имеет сложное внутреннее строение и состоит: 1) из очень маленького ядра, в котором находится весь положительный заряд атома, и 2) окружающих его отрицательно заряженных электронов [2]), способных нейтрализовать отрицательный заряд ядра

Мы все согласны с тем, что число этих положительных зарядов, содержащихся в ядре, может изменяться от 1 (как это имеет место для атома водорода) и, увеличиваясь последовательно на 1, может дойти до 92 (для атома урана).

Мы все согласны с тем, что число отрицательных электронов, окружающих ядро, изменяется между 1 и 92, и, кроме того, с тем, что химические свойства [3]), а также большинство физических свойств всех атомов вещества определяется именно числом электронов, и притом, главным образом, числом тех электронов, которые находятся во внешних „слоях" [4]), наиболее удаленных от ядра. Эти последние электроны мы называем „электронами валентности".

Мы все согласны с тем, что ядро чрезвычайно мало, настолько мало, что если бы все размеры атома увеличить в миллиард раз (при этом увеличении диаметр атома был бы равен приблизительно 1 метру), то даже при этом громадном увеличении ядро атома имело бы диаметр не более 1/10 миллиметра, т. е. не более диаметра острия обыкновенной булавки.

Мы все согласны с тем, что в ничтожном по величине атоме урана содержится 238 частиц положительного электричества и 146 отрицательных электронов. Точное число этих отрицательных электронов определяется только атомным весом, так как число отрицательных электронов, которые связывают положительные, и есть атомный вес минус порядковый № атома [5]).

[1]) Как думали ранее и как показывает само слово „атом", происходящее от греческого слова „атомос"—не могущий быть раздробленным, разрезанным. *В. З.*

[2]) Т. е. мельчайших частиц (как бы „атомов"—в прежнем смысле—отрицательного электричества. *В. З.*

[3]) Электронная теория проливает свет на действительное понимание периодической системы элементов Менделеева, обнаруживая поразительно стройную закономерность: порядковый номер элемента в периодической системе как раз равен числу электронов, вращающихся вокруг ядра атома данного элемента. Порядковый номер урана 92. *В. З.*

[4]) В заграничной литературе приняты картинные научные термины—англ. shell, немецк. Schale=букв. скорлупа, шелуха. *В. З.*

[5]) В периодической системе Менделеева. *В. З.*

Мы все согласны с тем, что атомы и молекулы содержат 2 основных сущности: положительные и отрицательные электроны, которые и являются „кирпичами" мироздания.

Мы все согласны с тем, что какой-либо из отрицательных электронов внешнего слоя атома способен испускать лучистую энергию именно тогда, когда он переходит с какого-либо уровня высшей потенциальной энергии на уровень низшей потенциальной энергии.

Наконец, мы все согласны с тем, что число колебаний (частота) возникающей таким образом лучистой энергии пропорционально потере энергии при этом переходе [1]).

Наиболее плодотворным достижением физики за последние 5 лет является окончательное подтверждение упомянутого выше закона излучения Эйнштейна-Бора. Последние недавно произведенные опыты указывают, что этот закон справедлив не только для излучений, вызываемых переходом электронов с одного уровня энергии на другой, но и для излучений, испускаемых самим ядром,—так называемых „гамма-лучей", испускание которых связано с изменениями внутри ядра радиоактивных атомов, подобных радию.

Все эти достижения, которых никто из нас не отрицает, подтверждают поразительные научные успехи, сделанные именно в течение последних 10 лет. В настоящее время мы имеем полную возможность наблюдать воочию внутренность атома и видеть, что именно там содержится, а также следить за явлениями, происходящими внутри атома во время излучения им световой или иной формы электромагнитной энергии.

Единственным пунктом, в котором наши мнения расходятся, или, лучше сказать, в котором мы не вполне уверены,—это вопрос, как именно проводят время атомы, т. е. как они ведут себя, когда они не излучают.

Химики, в общем, вполне удовлетворяются той теорией, которую я назову „теорией бездействующих электронов".

Эта теория представляет себе электроны каждого атома неподвижно усевшимися по углам воображаемого многогранника, как это изображено на рис. 1.

Физики, наоборот, склонны думать, что атомы ведут более деятельную жизнь и, резвясь, играют в различные занимательные игры.

Они рисуют себе, что электроны, как это изображено на рис. 2, вращаются с колоссальными

[1]) Описанная модель атома была впервые предложена Резефордом в 1911 г. Исходя из этой модели, Бор в 1913 г. развил свою теорию строения атома, разработанную впоследствии Зоммерфельдом, Эйнштейном и многими другими. *В. З.*

скоростями по своим орбитам и, в некоторых случаях, по тем или иным причинам, соскакивают со своих обычных путей.

В пользу истинности первой теории — „теории бездействующих электронов" — можно привести 2 довода.

Модель атома по теории бездействующих электронов.

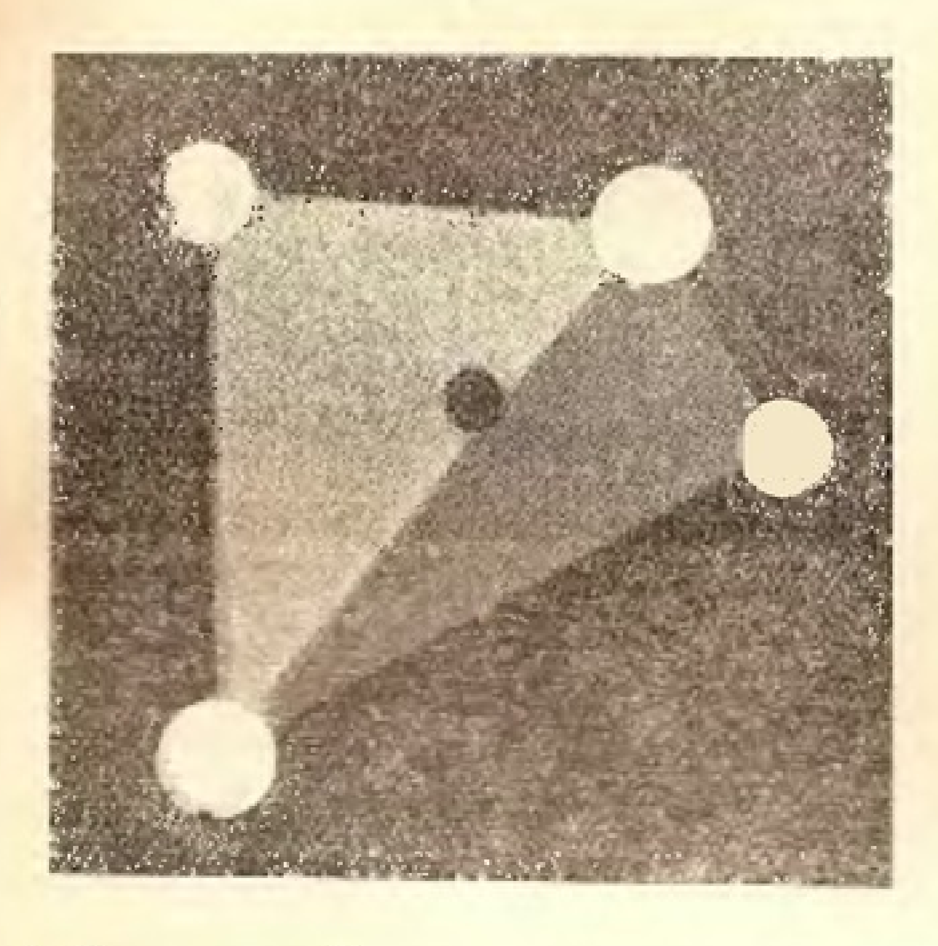


Рис. 1. Рисунок изображает предполагаемое расположение в атоме углерода 4 внешних электронов, принимаемых за неподвижные. Воображаемая геометрическая фигура—тетраэдр, т. е. пирамида, образованная из 4-х равносторонних треугольных граней, служит только для более наглядного изображения расположения тех 4 точек, в которых электроны „отдыхают". Положение электронов определяется электростатическими силами.

1) Во-первых, такая бешеная подвижность и активность электрона, какую ему приписывают физики, должна была бы очень быстро исчерпать запас энергии, который имеет электрон.

Электроны очень скоро устали бы и прекратили бы свой бег.

Против этого ничего нельзя возразить.

Действительно, электроны устали бы, если бы электро-магнитные законы были универсальны и справедливы даже для самого „сердца" атома. Единственным ответом физика на этот довод будет следующий: „бог не создал электроны таковыми". Прежде-временно утверждать, что электромагнитные законы универсальны, пока мы, на впервые представляющемся нам случае, не проверили их на таких ничтожно малых областях, как внутренность атома.

2) Вторым доводом в пользу „теории бездействующих электронов" является существование химической валентности (см. рис. 6). Существование валентности есть неоспоримый факт. И только по недоразумению этот довод выдвигался против теории орбит. Не-физики—и я хочу особенно подчеркнуть этот факт—всегда имели в виду теорию, согласно которой все электроны вращаются по орбитам в одной и той же плоскости. Существование же валентностей легче поддается объяснению при помощи теории орбит (если только представить себе эти орбиты соответственным образом расположенными), чем теорией неподвижных электронов. Эти мысли я высказывал еще в 1916 году, стремясь примирить те разногласия, которые, по чистому недоразумению, разделяют химиков и физиков по этому вопросу на два враждующих лагеря.

Перейдем теперь к рассмотрению доводов в пользу теории орбит. Исходя из теории орбит, возможно, чисто-теоретическим путем, предсказать точные числовые данные для многих явлений, данные, которые всецело подтверждаются опытом.

1) Первым примером этого может служить вычисление на основании уравнений движения электронов по орбитам, так называемой спектроскопической постоянной Ридберга.

Вычисленное значение этой постоянной величины отличается от измеренного на опыте не более, чем на 2 тысячных [1]).

2) Вторым примером является предсказание картины спектра, т. е. расстояния между положением двух спектральных линий гелия и водорода. Теория говорит, что эти две линии должны были бы слиться в одну общую линию, если бы ядро атома гелия не имело в четыре раза большую массу, чем ядро атома водорода.

Это становится вполне понятным, если принять во внимание, что вращение электрона вокруг ядра атома водорода в действительности ведь сводится к тому, что эти два тела должны вращаться вокруг их общего центра тяжести. Но так как ядро в 2 тысячи раз тяжелее, чем электрон, то и общий центр тяжести системы этих двух тел расположен чрезвычайно близко к ядру водорода. Если же ядро водородного атома заменить ядром атома гелия, которое в 4 раза тяжелее водородного, то общий центр тяжести еще более приблизится к ядру, и, следовательно, ядро гелия будет при своем вращении

Модель атома по теории движущихся электронов.



Рис. 2. 4 электрона, содержащиеся в каждом атоме углерода, вращаются вокруг центрального ядра по электрическим орбитам, один из двух фокусов которых находится в центре ядра. Около ядра показаны орбиты 2 внутренних электронов, которых не было в модели рис. 1.

описывать орбиты гораздо меньших размеров, чем орбиты, описываемые водородным ядром. Это влечет за собой весьма малую (но тем не менее поддаю-

[1]) Интересующиеся этим вопросом могут найти подробности как по этому вопросу, так и по многим другим вопросам, затронутым в настоящей статье, в книге профессора О. Д. Хвольсона „Характеристика развития физики за последние 50 лет". Госиздат. Ленинград, 1924 г. Цена 1 руб. 20 коп. *В. З.*

щуюся точному вычислению) разницу между энергиями, соответствующими движениям по этим двум различным орбитам. Поэтому вполне понятно [1]), что, благодаря такому перескакиванию электрона с одной орбиты на другую, спектральные линии немного смещаются одна относительно другой.

Обе теории могут быть согласованы, —

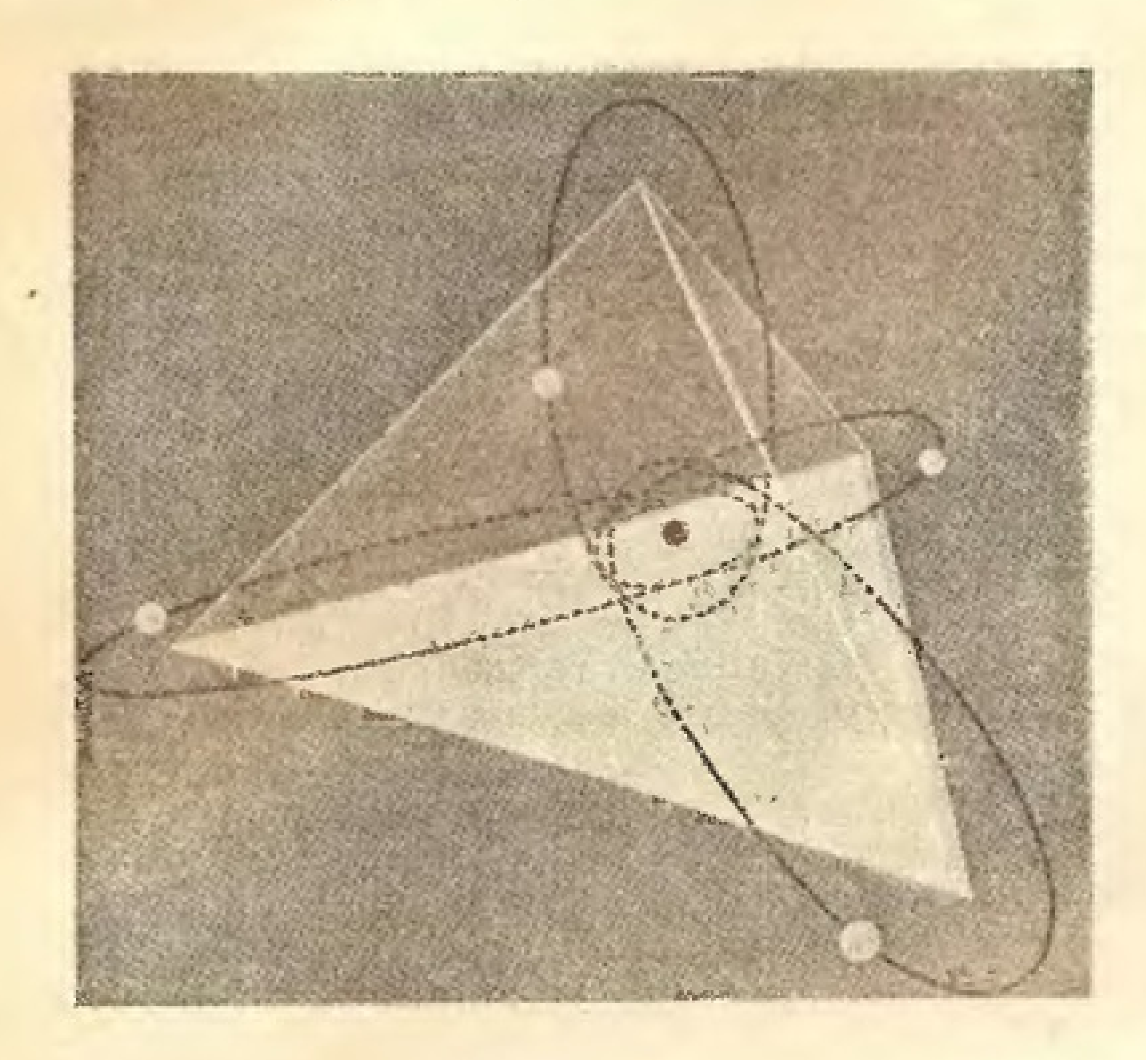


Рис. 3

если представить себе, что орбиты 4 внешних электронов атома углерода (изображенные на рис 2) расположены так, что внешний фокус каждого из эллипсов как раз приходится в каждой из 4 вершин воображаемого тетраэдра, в которых химики мысленно помещают свои неподвижно сидящие электроны.

Подобное смещение и было найдено в действительности для соответствующих спектральных линий водорода и гелия, при чем численное отношение между массой электрона и массой водородного атома, вычисленное на основании этого смещения, отличается от числа, полученного на основании совершенно иных соображений, всего на небольшие доли процента.

3) Переходим к третьему поразительному результату применения теории орбит. Зоммерфельд, развивая теорию Бора, был вынужден предложить, что электроны могут двигаться не только по круговым, но и по эллиптическим орбитам [2]).

При движении по эллипсу скорость на различных участках пути не одинакова [3]).

[1]) С точки зрения электронной теории и теории квант. *В. З.*

[2]) Аналогично тому, как планеты (электроны) вокруг солнца (ядра). Подобное допущение вполне отвечает нашему стремлению к признанию единства „механизма" мироздания во всех его масштабах, начиная от микрокосма атомов и кончая макрокосмом-вселенной. *В. З.*

[3]) Соответственно различной кривизне частей эллипса, она наибольшая в более „крутых" частях и наименьшая в более „пологих". *В. З.*

Согласно же теории относительности, масса электронов (как и всякая масса) изменяется при изменении их скорости [1]).

Зоммерфельд вывел формулу, на основании которой он показал, что эта разница в орбитах вызывает небольшую разницу в энергиях, и что именно поэтому соответствующие спектральные линии водорода и гелия должны быть двойными [2]), и, таким образом, впервые объяснил возникновение „спутников" спектральных линий. Точные измерения спектра дали поразительное совпадение с выводами Зоммерфельда и блестяще подтвердили истинность теории орбит.

4) Как на четвертый довод в пользу теории орбит можно указать на приложение ее Эпштейном к решению очень трудной и сложной задачи о тех изменениях в движении электронов (связанных с изменениями их энергии), которые вызываются излучениями атомов водорода и гелия и в электростатическом поле. Эпштейн, исходя из теории орбит, объяснил во всех подробностях так называемые явления Штарка [3]), предсказав точно, появление

[1]) Одно из многих поразительных следствий теории относительности. Подробности можно найти в книге профессора О. Д. Хвольсона „Теория относительности А. Эйнштейна и новое миропонимание". *В. З.*

[2]) Т. е. состоят не из одной сплошной линии, но из группы линий, весьма близких друг к другу: из основной, более яркой, и добавочных — менее ярких, называемых „спутниками". *В. З.*

[3]) Зееман в 1896 году открыл, что спектральные линии светящегося тела, помещенного в магнитное поле, расщепляются на несколько отдельных линий (явление Зеемана). Штарк в 1913 году обнаружил подобное же явление для лучеиспускающего тела, находящегося в электрическом поле. *В. З.*

Один из способов, которым можно выбить электрон из атома

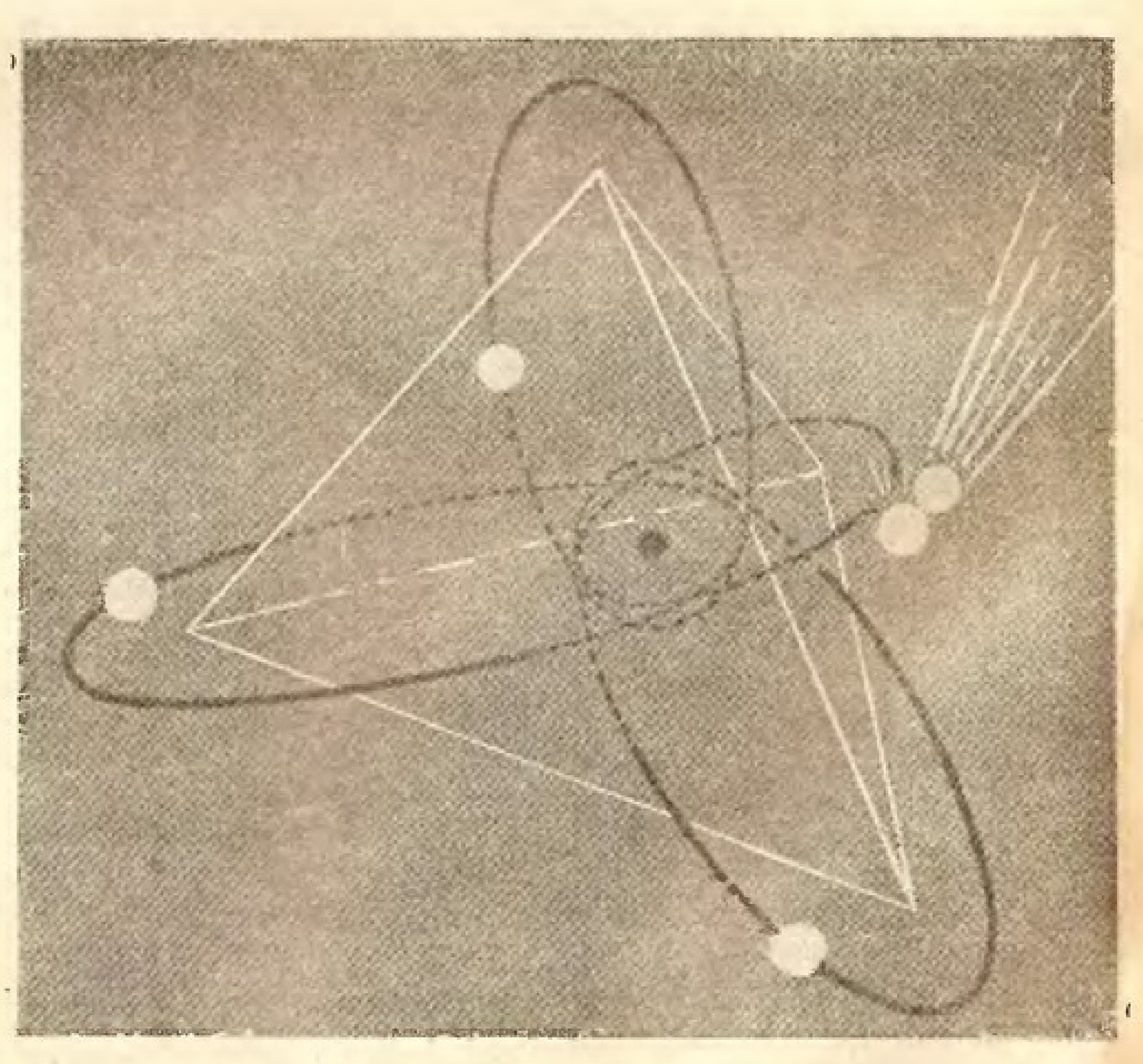


Рис. 4. Если быстро движущийся „одинокий" электрон налетает на атом, то он может, если он наскочит на один из его электронов, выбить его из пределов атома. Рисунок изображает этот случай для атома углерода, того самого, который показан на рис. 4.

каких именно спектральных линий следует ожидать и в каких именно местах спектра они должны появиться. Точные спектроскопические исследования вполне подтвердили его выводы.

5) Наконец, как на пятый пример, я могу указать на результаты, полученные Боуэном и мной в Технологическом Институте в Калифорнии. Нам удалось, при помощи так назыв. „hot sparks“ — „горячих искр“, в крайне разреженном пространстве выбить электроны из их орбит и заставить их вылетать за пределы атома. Мы проделали это с литием, бериллием, бором, углеродом и азотом и получили возможность оперировать с, так сказать, „ограбленными“ атомами названных элементов.

Все эти „ограбленные“ атомы различных элементов имеют совершенно одинаковое строение; разница между ними только в том, что электрические поля, в которых оставшиеся электроны описывают свои орбиты, возрастают в отношениях 1, 2, 3, 4 и 5, если мы будем переходить в указанном выше порядке (от лития к азоту).

Мы применили для этого случая выведенную Зоммерфельдом и упомянутую выше формулу для простейшей системы электронов, имеющейся в водороде и ионизированном [1]) гелии.

Мы нашли, что по этой формуле не только можно во всех случаях предсказать расщепление спектральных линий у „ограбленных“ атомов, но и вычислить так называемый „экранирующий эффект“—

Цельный атом и „ограбленный“ атом, у которого выбиты электроны.

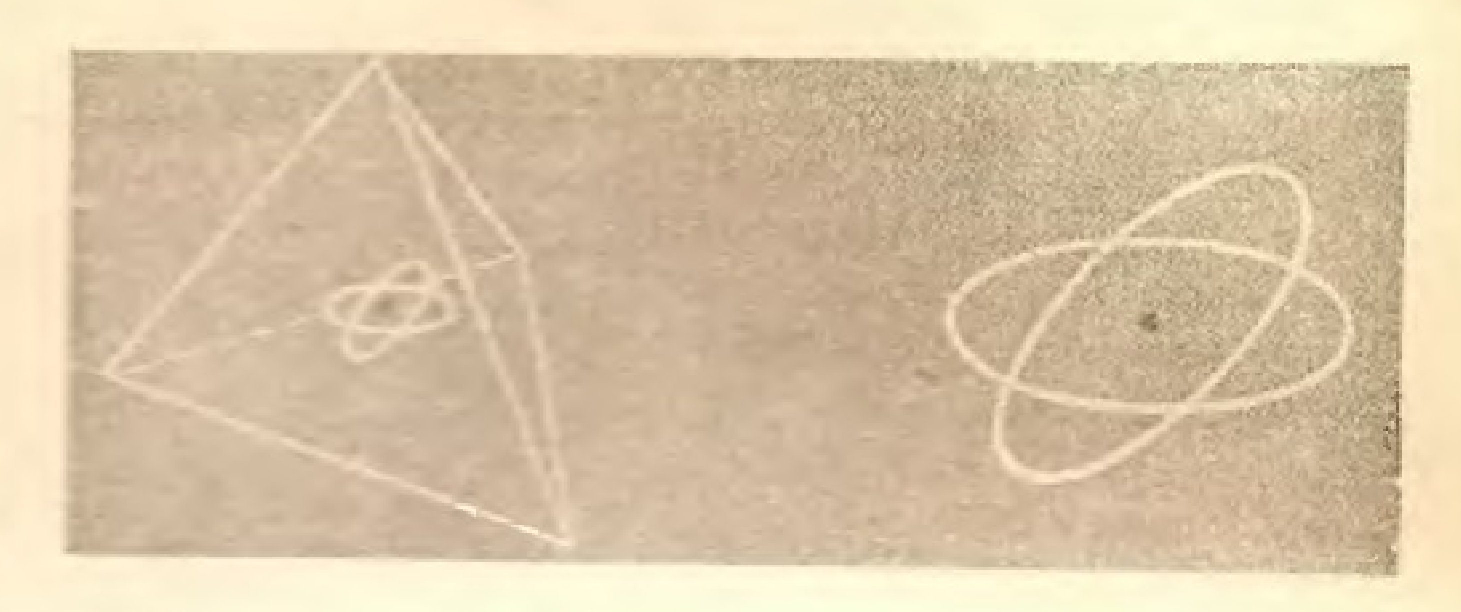


Рис. 5. Слева показан атом углерода, у которого выбиты внешние электроны и остались только 2 внутренних. Вершины воображаемого тетраэдра указывают те точки, где были фокусы орбит вышибленных электронов. Справа изображен атом гелия, имеющий только 2 электрона, соответствующих электронам, остающимся в „ограбленном“ атоме углерода. Но в атоме гелия орбиты этих электронов имеют большие размеры, и это сказывается на излучении обоих атомов.

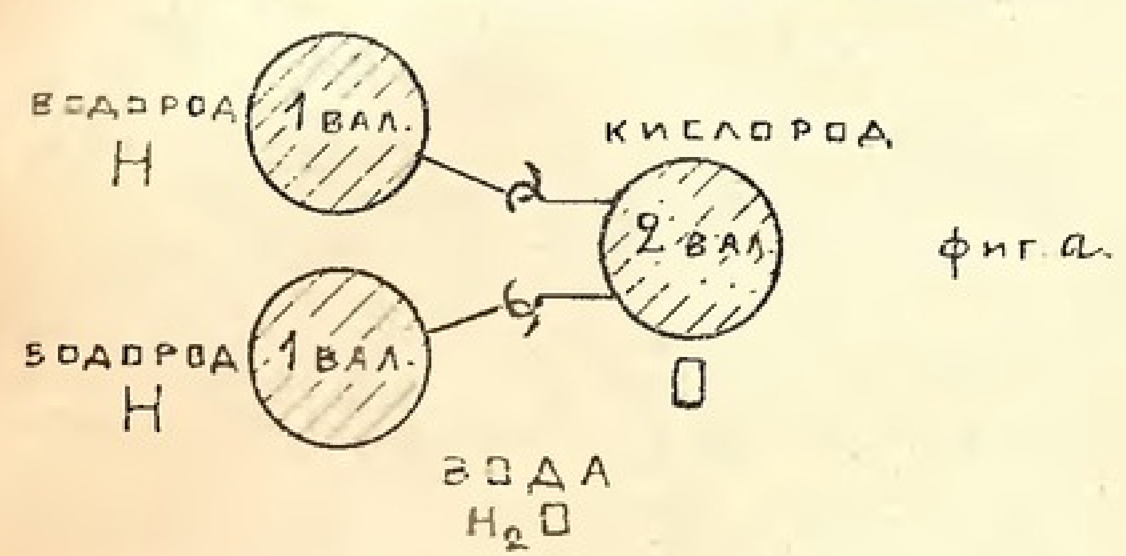
screening effect, т. е. то влияние, которое 2 внутренних электрона [1]), вращающиеся вблизи ядра, оказывают на взаимодействие между внешними электронами и ядром. Действительно, если мы предположим, что силы взаимодействия электронов изменяются обратно пропорционально квадратам расстояний, то мы придем к выводу, что эти 2 внутренних электрона, находясь на достаточно близком расстоянии от ядра, должны нейтрализовать как раз 2 заряда из имеющихся у ядра свободных положительных зарядов. Эта же формула позволяет нам вычислить тот „экранирующий эффект“, который должны оказывать эти 2 внутренних электрона.

Произведенные опыты показывают, что „экранирующий эффект“ как раз соответствует потере ядром 2 зарядов, что вполне согласуется с данными для радиоактивных веществ и данными химии.

Другими словами, мы получаем совершенно особый метод, посредством которого мы можем заглянуть внутрь атома и спросить себя, сколько именно электронов находится во внутреннем его слое. Ответ будет—2.

Далее, если мы будем изучать спектр „ограбленных“ атомов у группы элементов, начиная от на-

Прежнее понимание валентности.



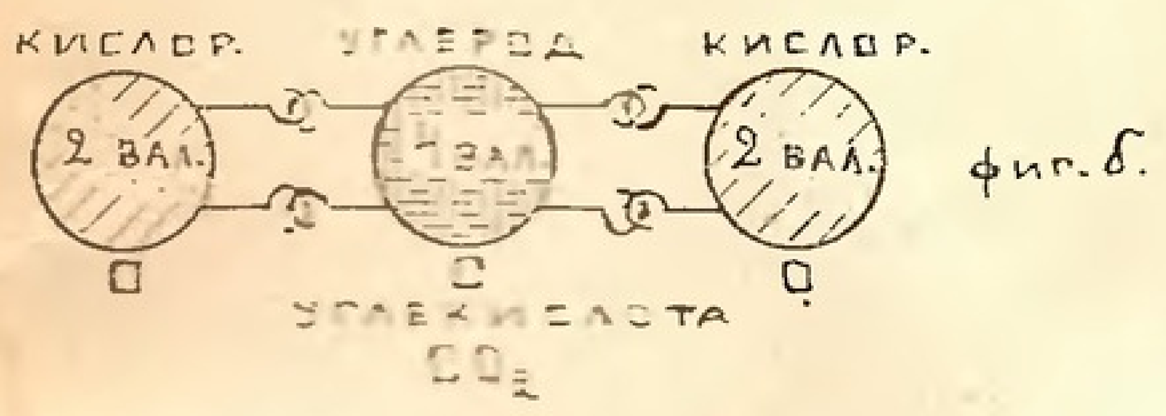


Рис. 6. Валентностью атома или атомностью называется свойство его соединяться с вполне определенным числом атомов другого элемента, или, как говорят иначе, иметь известное число „единиц сродства“ (изображенных на рисунке в виде крючков). Так, водород H одноатомен, кислород O—двухатомен, углерод C—четырехатомен. Поэтому атом O может присоединить к себе 2 атома H, образуя молекулу воды (фиг. а), а атом C при полном „насыщении“ своего сродства может удерживать только 2 атома O, образуя молекулу углекислоты (фиг. б) или 4 атома водорода (образуя болотный газ). *В. З.*

---

[1]) Т. е. лишенном своего электрона. Ионизацией называется распадение атома на части, получающееся при отделении от него одного или нескольких электронов. Атом разделяется на две части (ионы), заряженные разноименными электричествами:

1. Отрицательный (как всегда) вылетевший электрон и
2. остаток, оказывающийся заряженным положительно, так как оставшихся в атоме отрицательных электронов стало меньше и они уже не способны полностью нейтрализовать (как в цельном атоме) положительный заряд ядра. *В. З.*

[1]) Внутренние электроны служат как бы экранами, затрудняющими взаимодействие между внешними электронами и ядром. Благодаря этому „экрану“ положительное ядро оказывает на внешние электроны меньшее действие, именно как раз такое, какое оказывает ядро, имеющее на 2 заряда меньше, иначе говоря—ядро с 2 нейтрализованными зарядами. *В. З.*

трия и кончая серой, и притом атом натрия, лишенный одного электрона, атом магния — 2-х, алюминия — 3-х, кремния — 4-х, фосфора 5-ти и серы 6-ти, — то мы придем к выводу, что число „экранирующих“ электронов в 2-х внутренних слоях должно быть 2+8, т. е. всего 10. Предсказания эти во всех случаях в точности подтверждаются на опыте.

Это является бесспорным подтверждением того, что электроны должны иметь „поля Кулона“, т. е. такие электрические поля, напряжение которых изменяются обратно пропорционально квадрату расстояния.

Этот вывод абсолютно несовместим с теорией неподвижных, бездействующих электронов.

Как мы видели выше, физики в буквальном смысле нагромоздили целые горы количественных доказательств в пользу движения электронов по орбитам.

Мы действительно должны признать, что полученные результаты несовместимы с видом тех орбит, с которыми оперировали физики в области оптики за последние 5 лет.

Эти результаты вынуждают нас пойти по одному из двух путей: 1) либо отказаться от принципа относительности для объяснения измеренных нами спектральных линий, либо 2) перестать оперировать с представлениями о таких атомах, у которых электроны движутся по симметричным орбитам.

Другими словами, если мы **не хотим отказаться** от объяснения расщепления спектральных линий на основе принципа относительности, то мы **обязаны** допустить, что 2 орбиты одного и того же вида, но различным образом расположенные относительно ядра, должны иметь значительные различия в „экранирующем эффекте“. Короче говоря, этим орбитам должны соответствовать различные запасы энергии.

В этом смысле я готов помочь химикам атаковать воображаемые орбиты электронов, поддерживаемые физиками. Я скажу химикам: орбиты электронов не могут быть именно точно такого вида, с какими оперировали физики в течение последних 5 лет.

Итак, если мы и впредь, как и ранее, будем объяснять явления на основании вышеуказанной формулы, вытекающей из принципа относительности, т. е. предполагать орбиты совершенно различного вида, то мы будем вынуждены признать существование в модели атома гораздо более несимметрично расположенных орбит, чем это можно было себе представить до сих пор.

Новое понимание валентности.

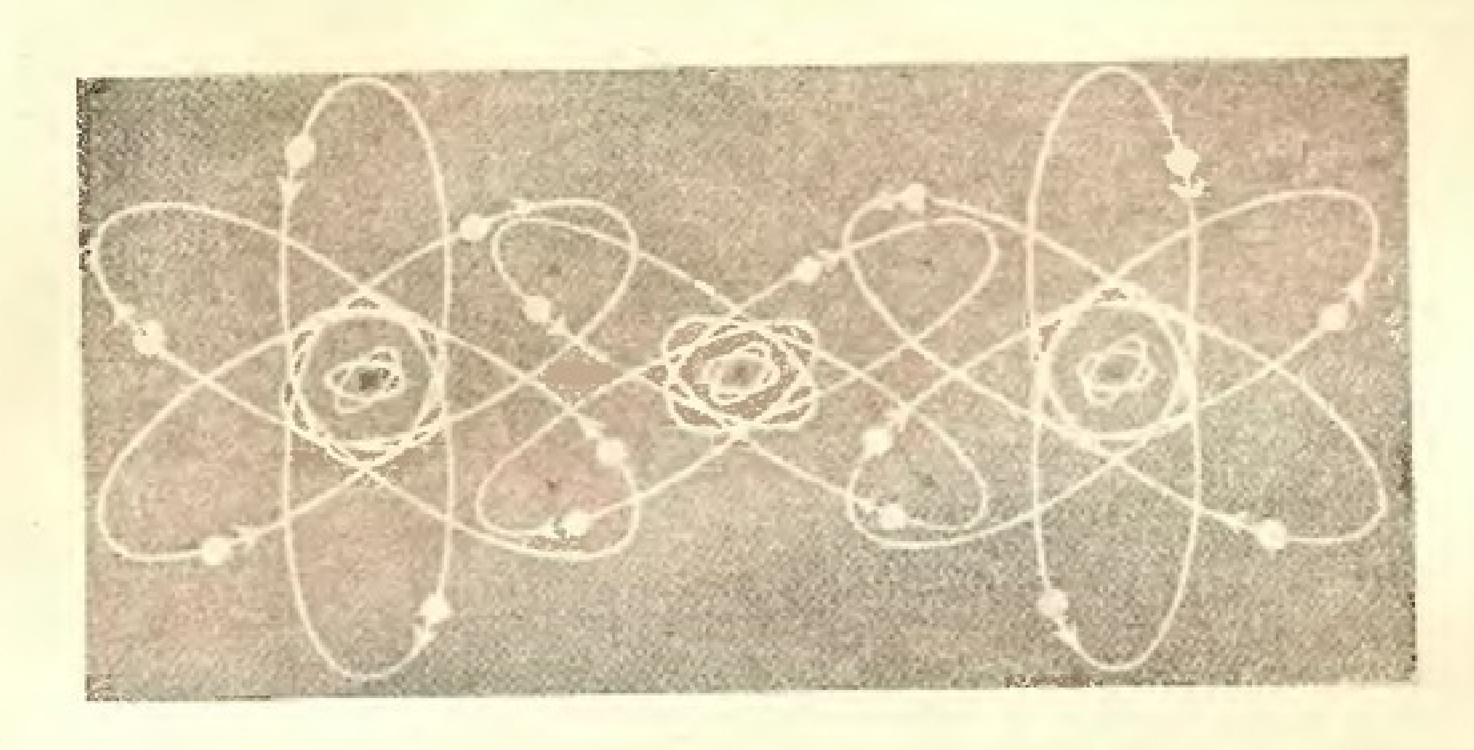


Рис. 7. На рисунке изображена молекула углекислоты (CO_2), та самая, которая показана на рис. 6 (фиг. 6). В каждом атоме углерода орбиты всех 4 внешних элементов предполагают расположенными таким образом, что вторые их фокусы (обозначенные черными крестиками (x) являются общими для части электронов и кислорода.

Перевел с английского инж. В. ЗЕЛЕНКОВ.



РОЛЬ ДЕТЕКТОРА В РАДИОПРИЕМНИКЕ

Инженер С. И. ЗИЛИТИНКЕВИЧ.

Мы знаем, что отправительные радио-телеграфные и радио-телефонные станции работают, излучая в пространство электромагнитные волны очень высокой частоты. В настоящее время широко применяются частоты от 15 тысяч до 15 миллионов периодов в секунду, что отвечает длинам волн от 20.000 до 20 *м.*

Приемные станции улавливают своими антеннами быстропеременные колебания электромагнитного поля, создаваемого передаточной станцией, благодаря чему у них возникает электродвижущая сила, вызывающая ток в приемном аппарате.

Так как между электродвижущей силой в антенне приемной станции и тем электромагнитным полем, которое ее вызывает, существует прямая пропорциональность, то и ток в приемном аппарате будет быстропеременным („ток высокой частоты“), меняющимся так же, как и на отправительной станции, с частотой от 15.000 до 15.000.000 периодов в секунду.

Может ли такой ток вызвать какой-либо звуковой эффект в телефоне?

Очевидно, не может, и по целому ряду причин.

Прежде всего, для таких частот телефон представляет исключительно огромное сопротивление. Так, при сравнительно небольшой для радиотелеграфа частоте в 100.000 периодов в секунду, обычный тысячеомный телефон (т. е. телефон, имеющий 1.000 омов так называемого „омического сопротивления“) будет иметь индукционное сопротивление более 100 000 омов.

Ясно, что при тех ничтожных электродвижущих силах, которые возникают в антенне приемной станции, ток в телефоне будет настолько мал, что он не сможет подействовать на его мембрану.

Но, если бы такой ток и оказался достаточно сильным для этого, мембрана телефона все же не отозвалась бы на его колебания, так как инерция мембраны слишком значительна, чтобы позволить ей колебаться с частотой десятков и сотен тысяч периодов в секунду, а тем более миллионов.

Но предположим, что мы смогли каким-либо образом преодолеть и это затруднение и сконструировали бы телефон, мембрана которого могла бы колебаться даже с такой частотой.

Однако, и это не помогло бы нам. Здесь мы встретили бы новое, на этот раз вполне неустранимое затруднение — в нашем ухе, которое не различает звуковых (воздушных) колебаний выше определенных частот.

Зависимость электрического тока в обычном проводнике от приложенного к нему напряжения. (Закон Ома).

Великий германский физик Гельмгольц определил, как высшую границу, различаемую человеческим ухом, частоту колебаний в 38.000 периодов в секунду;—при этом для отдельных людей этот верхний период может значительно понижаться.

Вообще уже к высоким звукам человеческое ухо мало чутко; самый звук для него не особенно приятен; и его воспринимание требует огромного напряжения.

Выше же указанного предела (в 38.000 периодов)—ухо не обнаруживает никаких колебаний.

Обычные же звуки, приятные и легко воспринимаемые человеком, а поэтому применяющиеся в музыке, лежат в интервале от 40 до 4.000 периодов в секунду.

Таким образом, мы видим, что уловленные из окружающего пространства

приемной антенной электромагнитные колебания, превращенные ею в колебания электрического напряжения и тока в приемном аппарате,—не могут быть использованы для непосредственного воздействия на телефон, а должны быть трансформированы в колебания пониженной, как говорят, „акустической частоты“.

Эта трансформация осуществляется при помощи специальных цепей, главную роль в которых играет детектор.

За время существования радио-телеграфа применялись самые разнообразные детекторы. Вначале пользовались когерером, изобретенным Бранли и впервые примененным для радиотелеграфных целей нашим славным соотечественником А. С. Поповым, а потом гениальным итальянским инженером Маркони.

Затем применялся электролитический детектор (Шлемильха) и магнитный детектор (Маркони), при чем последний получил значительное распространение и употреблялся дольше других.

Но эти волноуказатели целиком были вытеснены кристаллическими детекторами, представляющими собою контакт между двумя кристаллами или между кристаллом и металлом и обладающими огромными преимуществами перед предыдущими своей простотой, удобством пользования и дешевизной. Кристаллические детекторы и в настоящее время имеют самое широкое применение.

В 1904 году проф. Флемингом был изобретен его знаменитый вентиль, представляющий собой раскаленную нить, помещенную по оси полого цилиндра, расположенного в эвакуированном стеклянном сосуде. Вентиль Флеминга получил распространение на приемных станциях Компании Маркони и явился родоначальником нового наиболее совершенного радиотелеграфного детектора—трехэлектродной электронной лампы (триода[1]).

Таким образом, современные приемные станции фактически пользуются только двумя родами радиотелеграфных волноуказателей—кристаллическими детекторами самых разнообразных видов и электронными лампами.

Если не говорить о специальной форме использования детекторных свойств электронной лампы—при помощи введения в цепь ее сетки небольшой емкости, шунтированной очень большим сопротивлением, — то детекторные свойства всех решительно волноуказателей основываются на том, что они не подчиняются закону Ома.

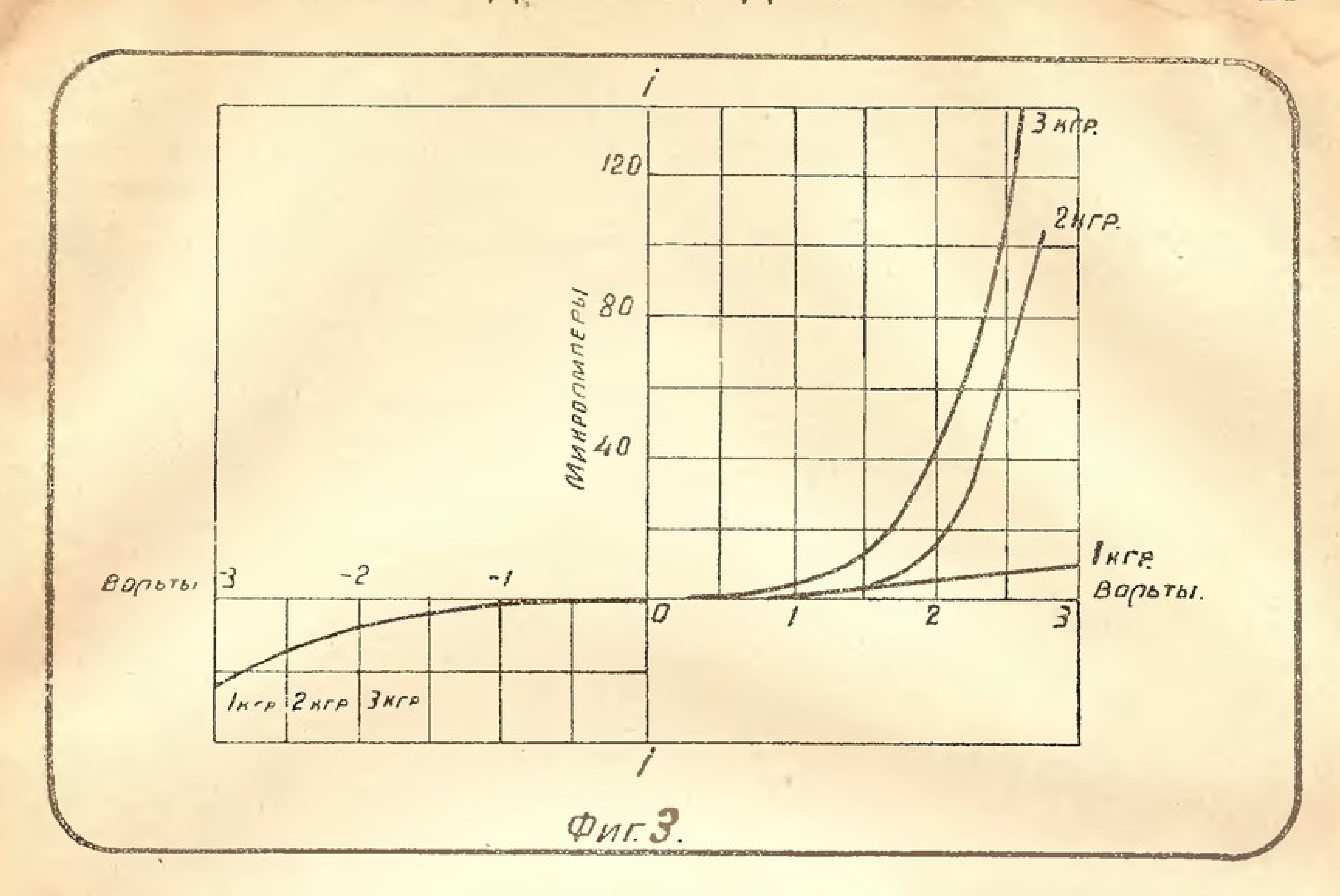
Зависимость электрического тока в различных когерерах от приложенного к ним напряжения.

Как известно, Ом установил, что для обычных проводников между приложенной к ним разностью потенциалов (V) и вызванным этой разностью потенциалов током (I) существует прямая пропорциональность, при чем коэффициент пропорциональности носит название сопротивления проводника (R).

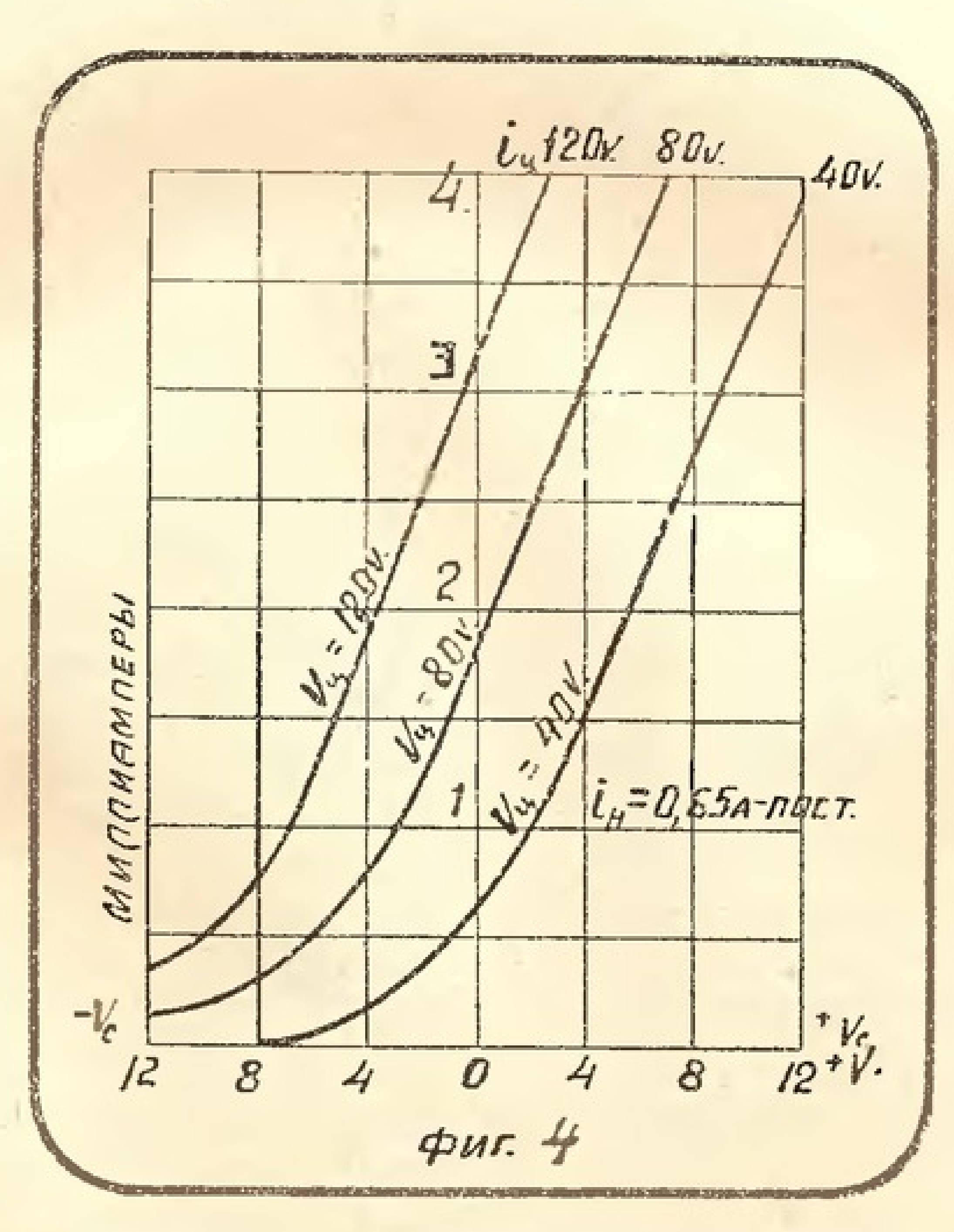
Таким образом, сущность закона Ома сводится к утверждению, что для обычных проводников сопротивление (R) есть величина постоянная (если не меняется температура проводника), зависящая только от свойств, размеров и температуры проводника и совершенно не зависящая от приложенного к нему напряжения.

В графической форме этот закон изображен на черт. 1, где по оси абсцисс (горизонтальная ось) отложены разности потенциалов, приложенные к проводнику (в вольтах), а по оси ординат (вертикальная ось) сила проходящего через проводник тока (в амперах или миллиамперах). Закон Ома, следовательно, уста-

[1]) В последнее время за границей начинает распространяться четырехэлектродная электронная лампа (тетрод)—для приема и усиления радиосигналов.



Зависимость электрического тока в нарборундовом детекторе (для различных давлений в контакте) от приложенного к нему напряжения.



Зависимость элекрического тока в обычной электронной лампе (при различных анодных потенциалах) от приложенного к сетке лампы напряжения.

навливает прямолинейность этой линии.

Если же мы обратимся к различным детекторам, то для этой зависимости найдем кривые, показанные на чертежах 2, 3 и 4.

Эти зависимости носят название х а р а к т е р и с т и к детекторов.

Таким образом, на черт. 2 мы имеем характеристики пяти различных когереров (*A*, *B*, *C*, *C*[1], *D*) разной чувствительности.

На черт. 3 нанесены характеристики карборундового детектора, изменяющего свою чувствительность в зависимости от величины давления в контакте (1 *kg*, 2 *kg* и 3 *kg*).

И, наконец, на черт. 4 показаны характеристики обычной электронной лампы (французского типа), снятые для трех значений постоянного напряжения (40 вольт, 80 вольт и 120 вольт), приложенного к аноду.

Итак, характеристики всех радиотелеграфных волноуказателей (детекторов) криволинейны, и, как увидим дальше, участками наибольшей кривизны (так называемыми местами сгиба характеристики) и необходимо пользоваться для получения максимального „детекторного эффекта“.

(Продолжение следует).



КАК ПРОИСХОДИТ РАДИОПРИЕМ
И
КАК УСТРОЕН ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ПРИЕМНИК
„РАДИОЛИНА".

ИНЖЕНЕР
Л. Б. СЛЕПЯН

Среди выпускаемых Трестом Слабого Тока различных типов любительских радиоприемных устройств одним

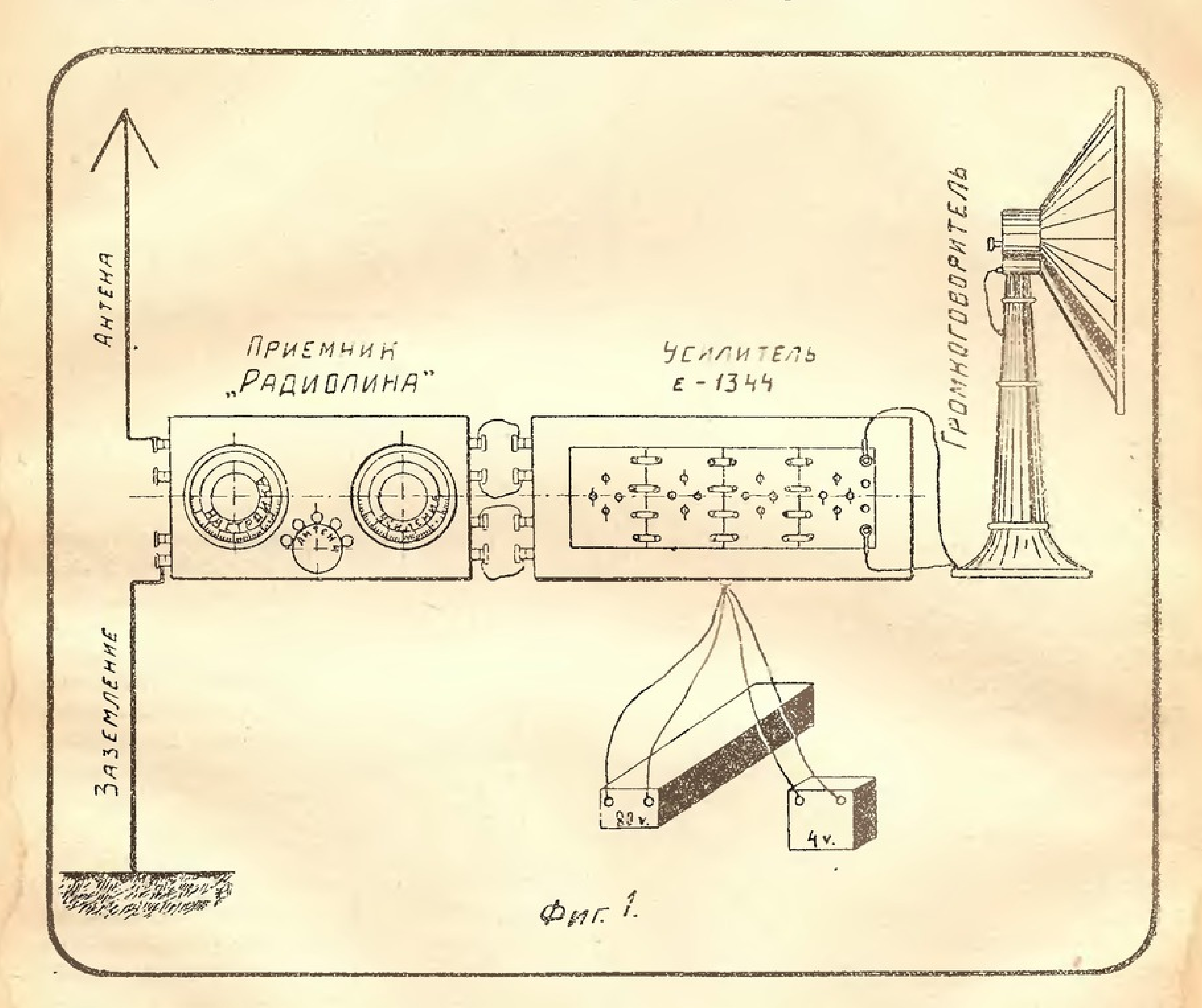


Схема любительского радиоприемного комплекта „Радиолина". Комплект этот наиболее подходит для установок в клубах, общественных организациях и, вообще, для коллективного пользования.

из наиболее современных и удобных является устройство, включающее приемник типа «Радиолина» и набор усилительных элементов типа Е.

Схема всего устройства представлена в фиг. 1.

Для пояснения действия этого приемного устройства сделаем несколько вступительных замечаний относительно сущности радиотелефонной (или радиотелеграфной) передачи.

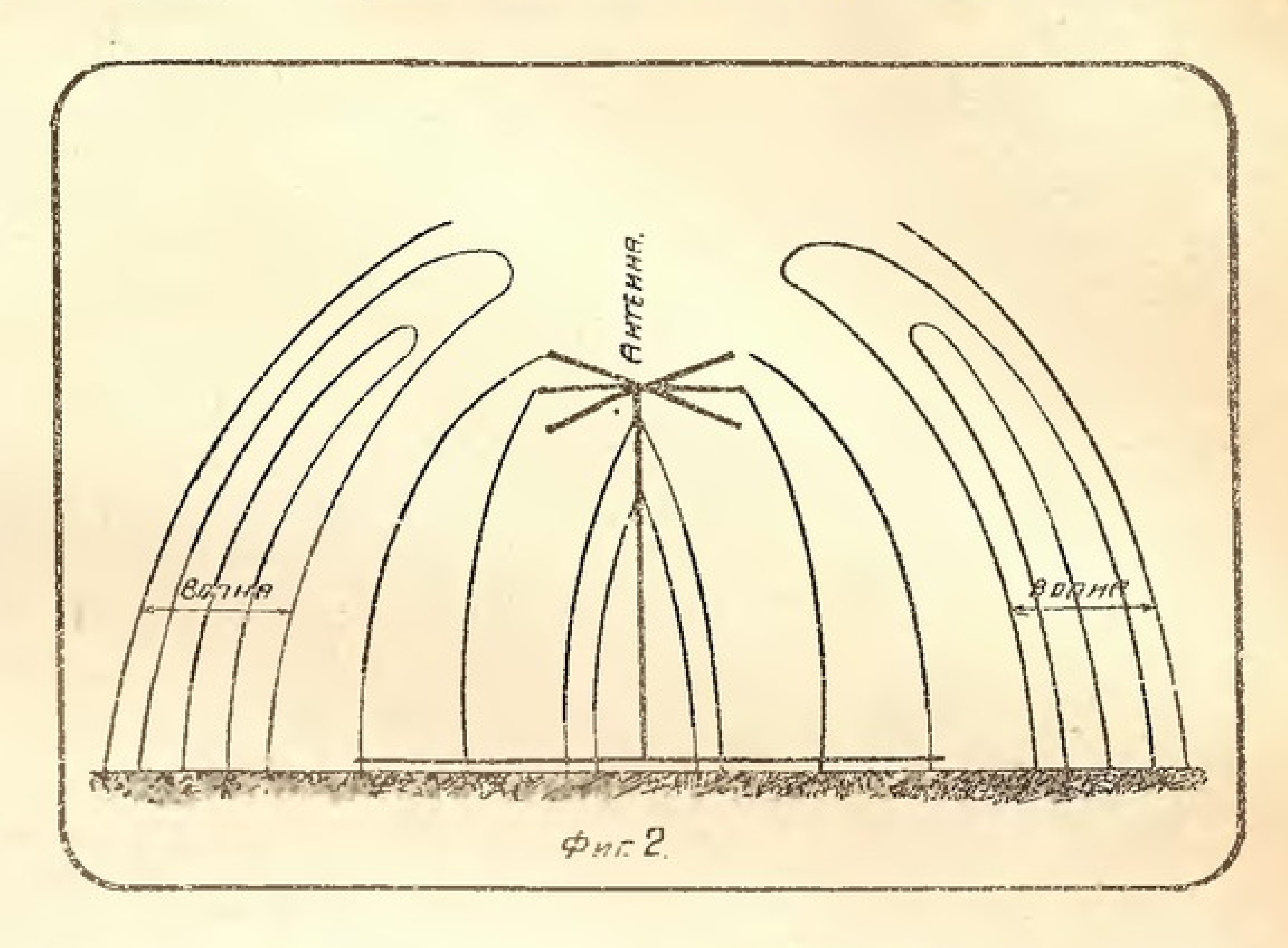
I. Основы радиопередачи и приема.

При обычной проволочной телефонной связи пункты передачи речи и приема ее соединены проводами. По этим последним проходят электрические токи, образующиеся при колебаниях мембраны под действием человеческой речи. Эти

токи, соответствующие звукам и тонам речи, имеют обычно частоту (т. е. изменяются по направлению, колеблются) от 40 до 4.000 раз в секунду. Радиотехника, даже при радиотелефонной связи, работает основными токами гораздо большей частоты, изменяющимися сотни тысяч раз и более в секунду. Только этим путем удается покрыть большие расстояния, не прибегая к чрезмерно дорогим устройствам.

Другое отличие радиотехнических устройств от проволочных обусловлено использованием иных свойств тока. При прохождении электрического тока явление не ограничивается проводами, по которым ток протекает согласно обычного представления. В пространстве вокруг проводов образуется еще так называемое электромагнитное поле, которое проявляется в разнообразных действиях. Электромагнитное поле оказывает влияние на другие электрические провода, отклоняет магнитную стрелку и т. д. Но поле это обычно концентрируется в непосредственной близости от проводов, и главную роль в проволочной связи играет явление тока в самих проводах, распространяющееся вдоль них в тот пункт, куда провода протянуты.

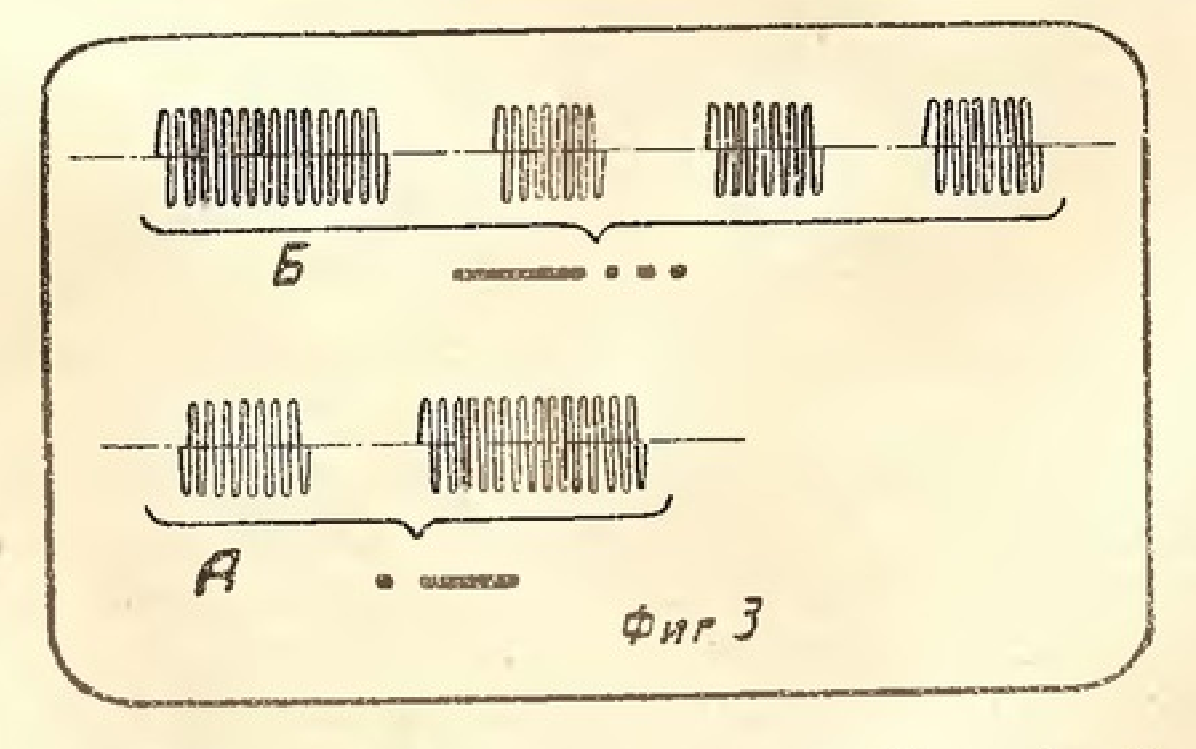
В радиотехнике оба провода в пункте передачи разводятся друг от друга на возможно большее расстояние. Один из проводов (в виде одного или целой системы проводов), называемый антенной, подвешивается высоко над землей на особых мачтах. Другой провод (также обычно в виде целой сети проводов) располагается в земле или непосредственно над ней. Таким образом электромагнитное поле образуется в большом пространстве между антенной и землей. При своем образовании и изменении, сопровождающем изменения колебательного тока в антенне, электромагнитное поле не остается лишь в пределах пространства, непосредственно заключающего антенну и заземление, а распространяется из него все более и более



Как от брошенного в воду камня по ней во все стороны начинают расходиться круги, так и от антенны во все стороны расходятся электромагнитные волны, когда по ней пробегает переменный электрический ток.

расширяющимися кругами, скользя в своей нижней части вдоль поверхности земли (см. фиг. 2).

Само собой разумеется, что, по мере распространения и удаления от антенны, электромагнитное поле все более и более ослабевает, подобно тому, как ослабевает освещенность по мере удаления от источника света. Кроме того, распространяющееся электромагнитное поле подвергается постепенному, но непрерывному поглощению в земле, воздухе и встречаемых предметах. Это поглощение сильнее днем и летом, чем ночью и зимой, сильнее над сушей, чем над водной поверхностью, и тем больше, чем чаще ток, возбуждающий поле, изменяет свое направление, т. е. чем короче отдельные волны. Отсюда понятно, что чем выше антенна передающей радиостанции, чем большей мощностью она

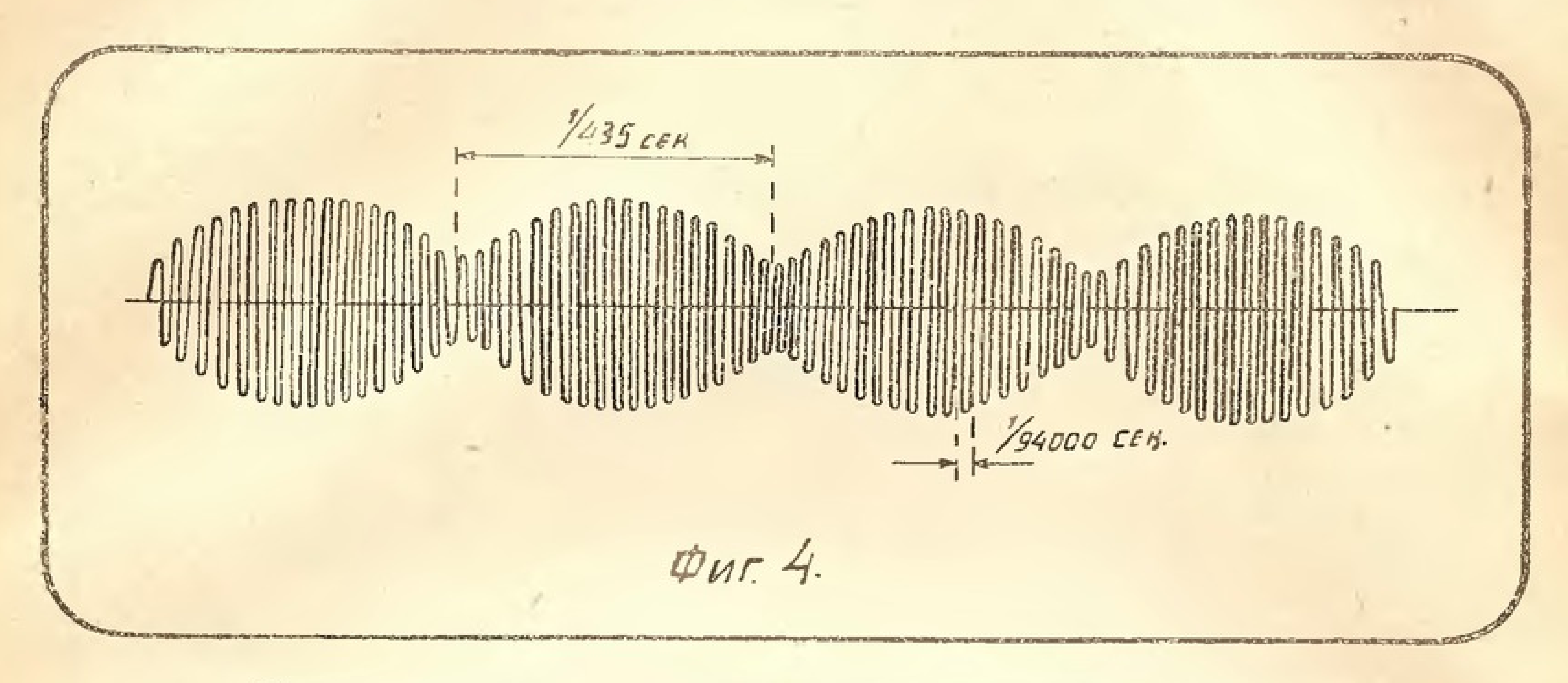


Незатухающая волна для букв азбуки Морзе А и Б.

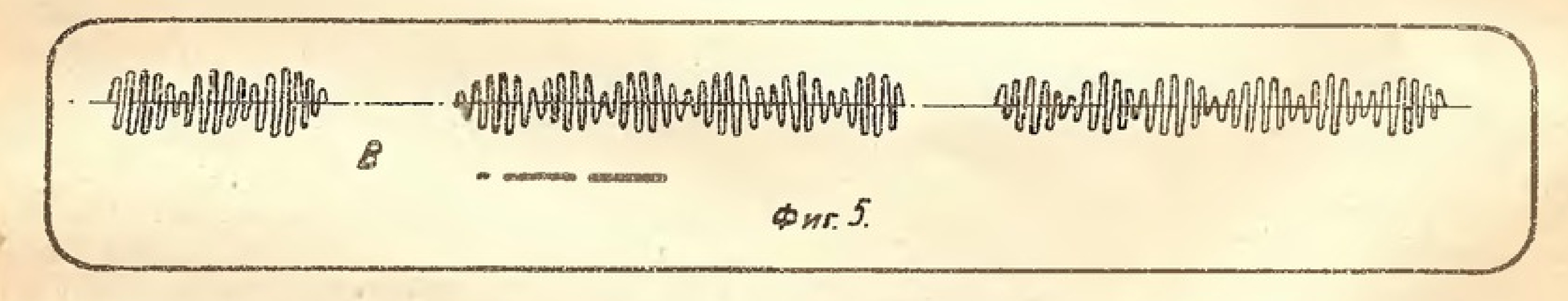
работает, чем длиннее ее волна, тем больше расстояние, на котором еще можно хорошо принимать ее работу; это расстояние также больше ночью и зимой.

Отмечаем, что каждая передающая радиостанция работает, обычно, током иной частоты, чем другие, или, как говорят, имеет свою волну. Так, например, Московская радиостанция имени Коминтерна при телефонной передаче пользуется волной в 3.200 метров, т. е. работает током, изменяющимся около 94.000 раз в секунду. Парижская радиостанция Эйфелевой башни имеет волну в 2.600 метров, что соответствует приблизительно 115.000 периодам в секунду, другая Парижская радиотелефонная станция передает на волне в 1.780 м., т. е. при частоте около 170.000 периодов в секунду. Это частоты основного тока перечисленных раций. Основная частота тока подвергается при радиопередаче искажениям, как говорят, модулируется. Наиболее просто это происходит при радиотелеграфной передаче. В этом случае колебательный ток передающей радиостанции включается отдельными толчками, более короткими (точки) или более длинными (тире), соответственно точкам и тире азбуки Морзе. При этом электромагнитное поле излучается в пространство антенной отдельными порциями волн, что иллюстрируется фиг. 3.

При радиопередаче речи или музыки непрерывно возбуждаемый в антенне колебательный ток высокой частоты подвергается могуляции в ритме человеческого голоса или музыкальных тонов: например, основной колебательный ток, имеющий 94.000 перемен в секунду при тоне A1 (ля основной октавы), еще дополнительно искажается 435 раз в секунду, что представлено в несколько упрощенной форме в фиг. 4.



Незатухающая волна, модулированная колебаниями звуковой частоты.



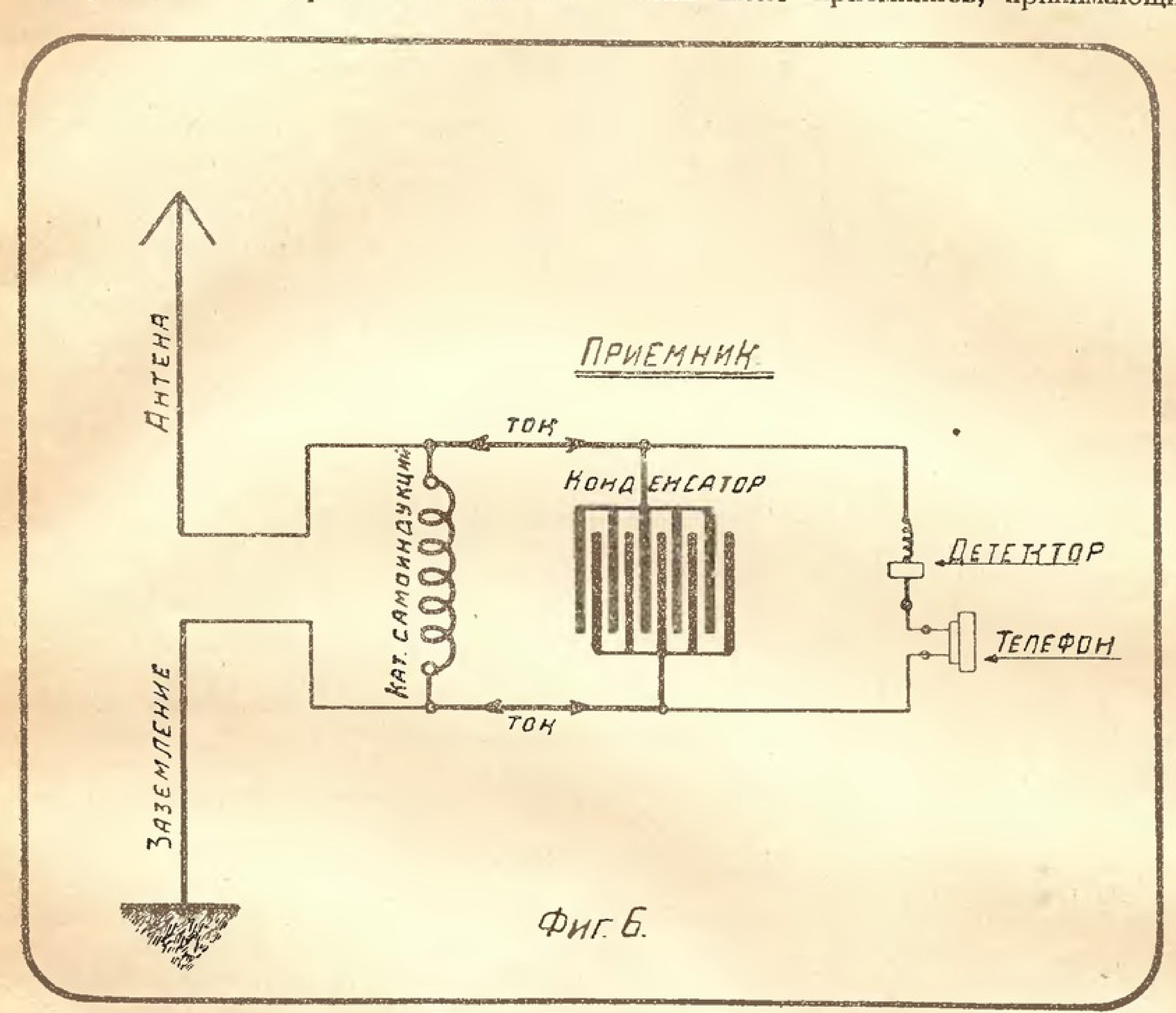
Незатухающая волна, модулированная колебаниями звуковой частоты, для буквы В азбуки Морзе.

Наконец, возможно соединение обоих методов модуляции, т. е. можно модулировать основную частоту (напр., 115.000 пер. в сек.) звуковой частотой (наприм., 1.000 пер. в сек.) и передавать при этом ключом Морзе, т. е. точками и тире, так как продолжительность даже точки, обычно, весьма значительно превышает период звукового колебания, доходя до одной десятой секунды и более.

Этот способ радиопередачи иллюстрирует фиг. 5.

Таким образом, сущность радиопередачи заключается в излучении антенной системы модулированных электромагнитных волн, распространяющихся во всех направлениях от пункта передачи. Это излучение (радиация) и дает название самой радиотехнике.

Электромагнитные волны, используемые в радиотехнике, сравнительно сильно поглощаются лишь металлами, через другие же предметы—воздух, стены, дерево и проч.—они проникают с малым поглощением и потому могут быть уловлены и обнаружены всюду, если только имеется соответствующий приемник. Передающие радиостанции излучают (как бы выбрасывают) в пространство нередко весьма значительные количества энергии, достигающие для мощных радиостанций десятков и сотен киловатт. Московская телефонная радиостанция имеет мощность в антенне от 5 до 10 киловатт. Но приемные пункты получают из этой энергии ничтожнейшие количества, так как в каждый приемник попадает энергия весьма небольшой части распространяющихся волн. Поэтому электромагнитное поле может одновременно воздействовать на множество приемников, расположенных в различных расстояниях и в различных направлениях от передающей рации. Практически число приемников, принимающих работу одной радиостанции, неограниченно при сколько-нибудь значительной мощности передатчика. Это является основанием развития „радио для всех", т. е. радиотелефонной передачи, которую могут принимать все желающие любители.



Теоретическая схема радиоприемника с кристаллическим детектором.

II. Радиоприемные устройства.

Для осуществления приема радиопередачи требуются части устройства, обеспечивающие следующие явления: 1) улавливание электромагнитных волн, 2) выбор той или другой волны, т. е. настройку

на желаемую радиостанцию, 3) превращение энергии уловленных колебаний высокой частоты в слышимые звуковые колебания, 4) наконец, усиление приема в случае, если доходящая энергия мала и недостаточна. Сообразно с этим приемные устройства заключают: 1) приемную антенну, 2) приемник для настройки, 3) детектор, 4) усилители и, наконец, 5) телефон для слухового приема.

1. Приемная антенна. Для улавливания электромагнитных волн может служить та же антенна, что и для передачи. Справедливо следующее общее положение: чем лучше система излучает, тем лучше она и принимает. Однако, обычно, для приема пользуются более простыми и дешевыми антеннами, чем для передачи. Один или два—три проводника подвешиваются над крышей, прицепляются к соседнему высокому зданию или предмету и могут служить приемной антенной; иногда возможно вместо антенны присоединять провода домовой осветительной сети. Вместо заземления можно пользоваться водопроводом, трубами парового отопления и т. п. Кроме того, в качестве антенны можно применять спираль из медного проводника, намотанную на деревянную рамку больших или меньших размеров.

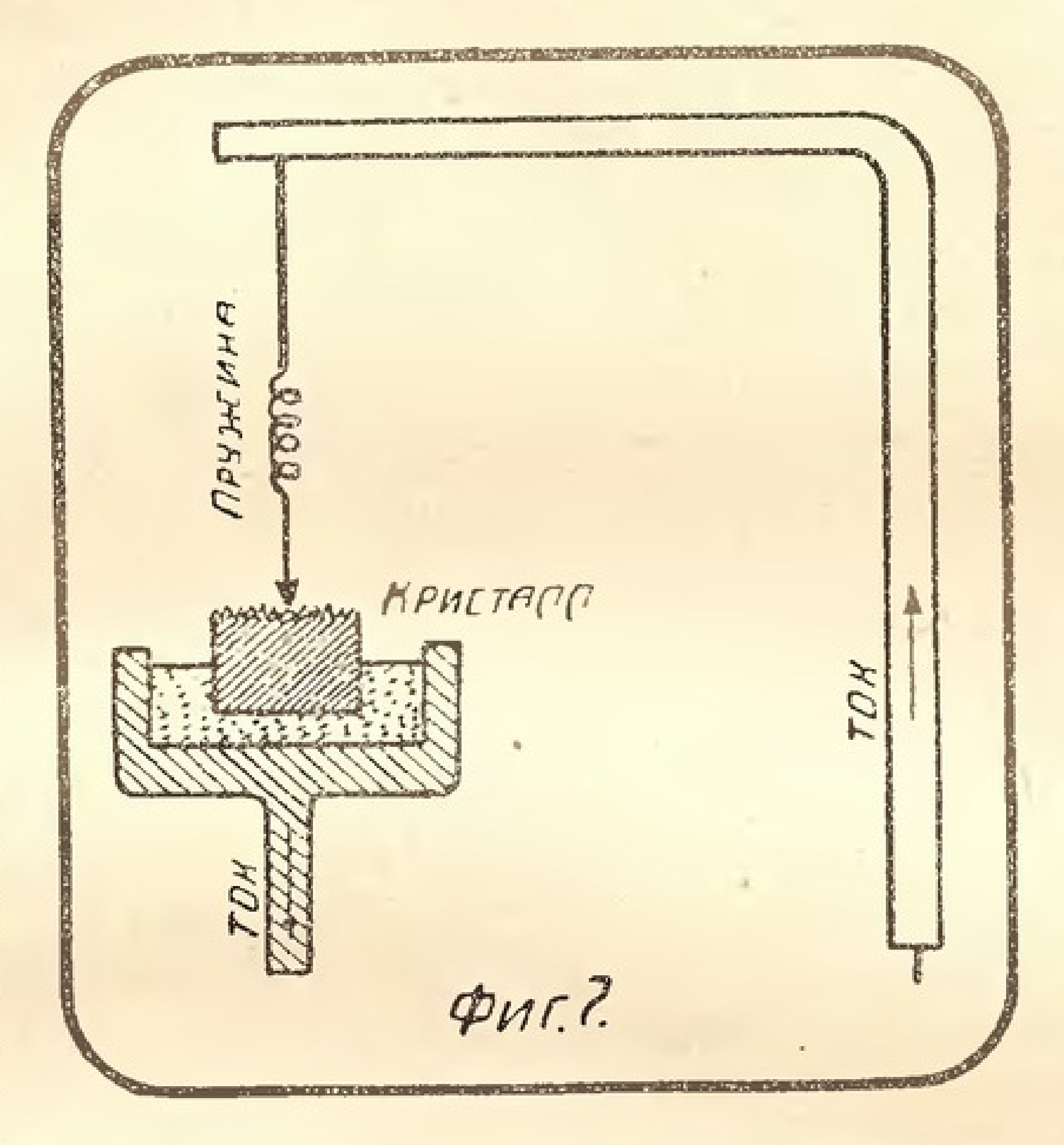


Схема устройства кристаллического детектора.

2. Приемник имеет своим главным назначением настройку на желаемую волну. Эта настройка основана на принципе электрического резонанса. Доходящие до приемника радиоволны заключают в себе энергию одновременно в форме электрической и магнитной и представляют собой электромагнитные волны. В приемнике эта энергия возбуждает колебательный электрический ток, который заставляет ее переходить то в электрическую, то в магнитную форму. Каждой настройке приемника соответствует своя частота этого колебания энергии; если она соответствует частоте приходящих электромагнитных волн (колебаний), то получается явление резонанса. Действие толчков, сообщаемых отдельными волнами, складывается, и приемник улавливает значительное количество энергии. При несоответствии доходящих волн и собственных колебаний приемника, отдельные толчки действуют то в одну сторону, то навстречу, и приемник в результате получает гораздо меньше энергии.

Магнитная энергия сосредоточивается в приемнике в так называемых катушках самоиндукции, т. е. в спирали из медного провода, электрическая же энергия концентрируется в конденсаторах, т. е. в системах пластин, расположенных одни против других. Таким образом схема радиоприемника имеет вид, представленный в фиг. 6.

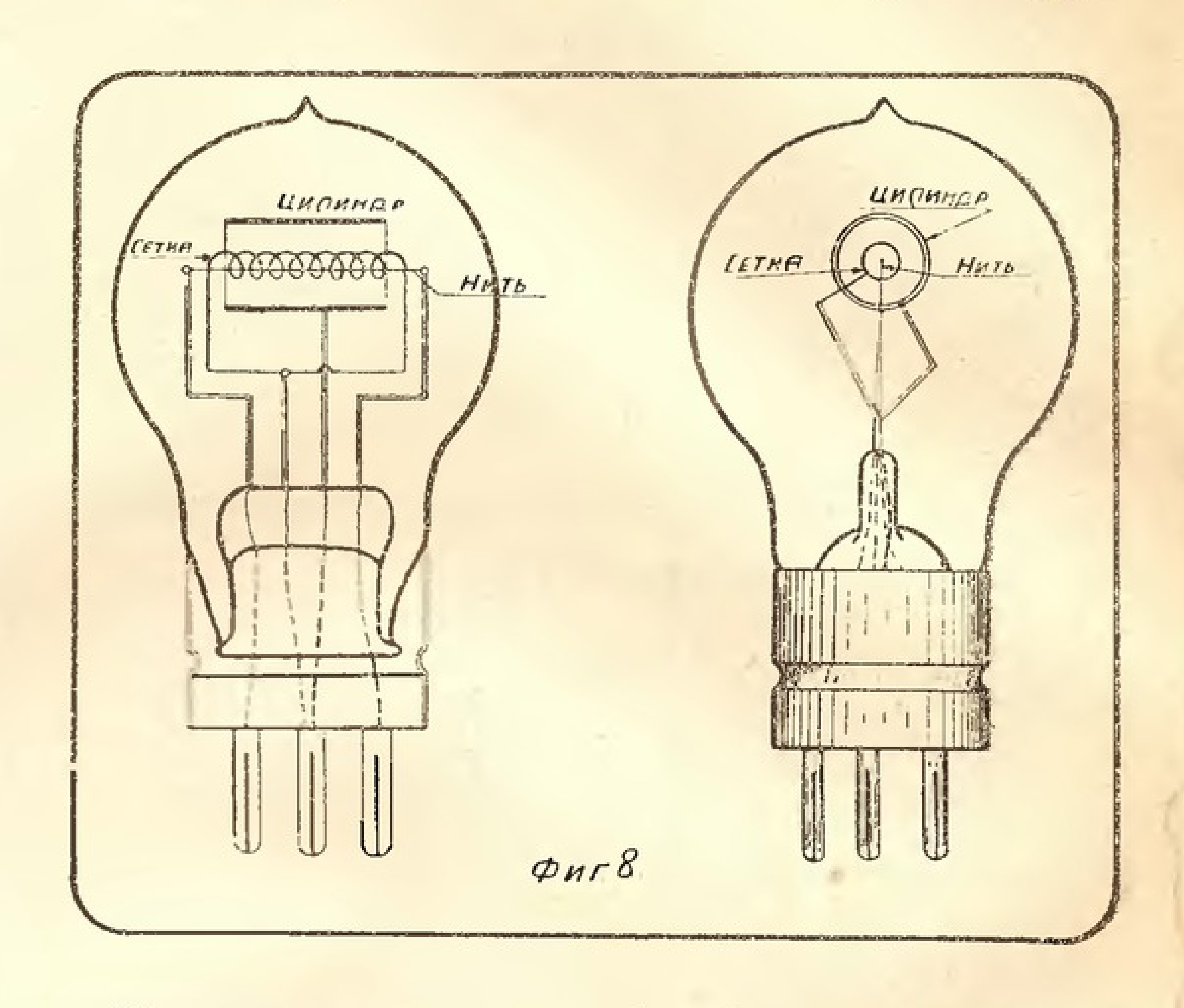
Изменяя величину самоиндукции или электроемкость конденсатора, можно настроить приемник на колебание требуемой частоты, т. е. на желаемую волну. Обычно в приемниках можно изменять как величину катушки самоиндукции, так и емкость конденсатора. Чем большую емкость и чем большую самоиндукцию мы берем в приемнике, тем больше волна, на которую он настроен.

3. Детектор. Колебательный ток, возбуждаемый электромагнитными волнами, в приемнике имеет соответственно весьма высокую частоту,—например, при приеме радиостанции имени Коминтерна 94.000 периодов в секунду. Ток такой частоты не действует на телефон и не может быть услышан человеческим ухом; он должен быть предварительно сглажен—детектирован, что может быть достигнуто весьма простым прибором—детектором. Обыкновенный кристаллический детектор состоит из особого кристалла и тонкой металлической проволочки, легко нажимающей острием на поверхность кристалла (см. фиг. 7).

Колебательный ток, проходя через детектор, слегка нагревает кристалл у

острия, что в свою очередь вызывает появление нового электрического тока, уже отдаваемого детектором. Но этот ток отличается от первого тем, что в нем сглажены все быстрые колебания, так как нагревание и остывание точек кристалла может происходить лишь сравнительно медленно. Таким образом, те быстрые колебания в приемнике, которые возбуждаются короткими радиоволнами (см. рис. 3, 4 и 5), сглаживаются детектором, и отдаваемый им ток обнаруживает лишь медленные колебания, соответствующие звуковым тонам. Эти звуковые токи, воздействуя на телефон, позволяют слышать модуляции, какие произведены были на передающей радиостанции. Таким путем происходит прием радиопередачи на телефон.

4. **Катодные усилители.** Если расстояние приемного пункта от передающей радиостанции велико или приемная антенна слишком мала, энергия, получаемая приемником и воздействующая потом на телефон, будет столь мала, что ухо не в состоянии будет уловить передаваемые сигналы. В этих случаях приходится прибегать к усилителям. Усиление весьма слабых тонов стало особенно легко и удобно в последние годы с появлением катодных (или электронных) усилительных лампочек. Такая лампочка имеет прямую тонкую нить из вольфрама (в последнее время с примесью тория), так называемую сетку из никкелевой спирали, навернутой вокруг этой нити, и никкелевый цилиндр, окружающий сетку (см. рис. 8). Вся эта система заключена в небольшой стеклянный баллон, из которого выкачен воздух. Выкачка воздуха в этих лампочках доводится до крайних пределов возможности, и разрежение в них значительно выше, чем в обыкновенных лампочках накаливания. Нить электронной лампочки доводится до яркого накала помощью небольшой батареи элементов или аккумуляторов. В этом состоянии в пустоте она излучает из себя электроны, т. е. мельчайшие частицы отрицательного электричества. Цилиндру, помощью большой батареи, к положительному полюсу которой он присоединяется, сообщается значительный положительный заряд. Поэтому электроны, излучаемые нитью (катодом), притягиваются к цилиндру (аноду). В лампочке получается непрерывное течение электронов к цилиндру, что не отличается по своим свойствам от электрического тока. Поток электронов на своем пути от нити к цилиндру проходит через сетку. Если сообщить сетке небольшой положительный заряд, то движение электронов будет



Катодная лампа: вид в разрезе (слева) и сбоку (справа).

ускорено, ток в лампе усилится; если слегка зарядить сетку отрицательно, то она будет отталкивать электроны назад к нити, ток в лампе ослабеет. Таким образом небольшими зарядами сетки можно значительно изменить ток, создаваемый лампой. Можно ток, усиленный в одной лампе, заставить действовать на сетку второй; в этой последней получится новое усиление и т. д. Таким путем, помощью ряда катодных ламп, можно достигнуть необычайных усилений, достигающих сотен тысяч и миллионов раз. При этом усиленные колебания чрезвычайно точно соответствуют первоначальным, так как ничтожные размеры электронов и почти полное отсутствие частиц газа в лампочках устраняют возможность столкновений и нарушений в усиливаемых колебаниях.

Весьма большие усиления можно получить и от одной лампочки, приме-

нив принцип обратного действия. Приемник, в котором электромагнитные волны возбуждают колебания, присоединяется к сетке лампы и к одному концу нити (см. фиг. 9). Изменения заряда сетки вызывают при этом колебания тока, проходящего от нити к цилиндру. Этот ток проходит через особую катушку, которую заставляют обратно действовать на приемник, усиливая в нем возникшие колебания. Эти усиленные колебания еще увеличивают колебательный ток в лампе и в катушке обратного действия, в свою очередь снова увеличивающей колебания в приемнике. Чем больше сблизить между собой катушки обратного действия и самоиндукции приемника, тем сильнее их взаимодействие, тем быстрее и резче происходит нарастание колебательного тока. При достаточной величине обратной связи, возникшие колебания могут сохраниться уже независимо от внешней причины, их вызвавшей, и стать настолько мощными, насколько позволяет источник их энергии, т. е. батарея цилиндра. Для целей приема возникновение таких устойчивых собственных колебаний системы обычно является нежелательным, и обратную связь не доводят до такой величины. Но этот же способ может служить для получения колебаний высокой частоты для целей радиопередачи. Колебания, возникшие благодаря лампе в колебательной цепи, переходят в антенну и порождают электромагнитные волны, излучаемые в пространство. Поэтому электронные лампы (обычно больших размеров) находят себе широкое применение и на передающих радиостанциях.

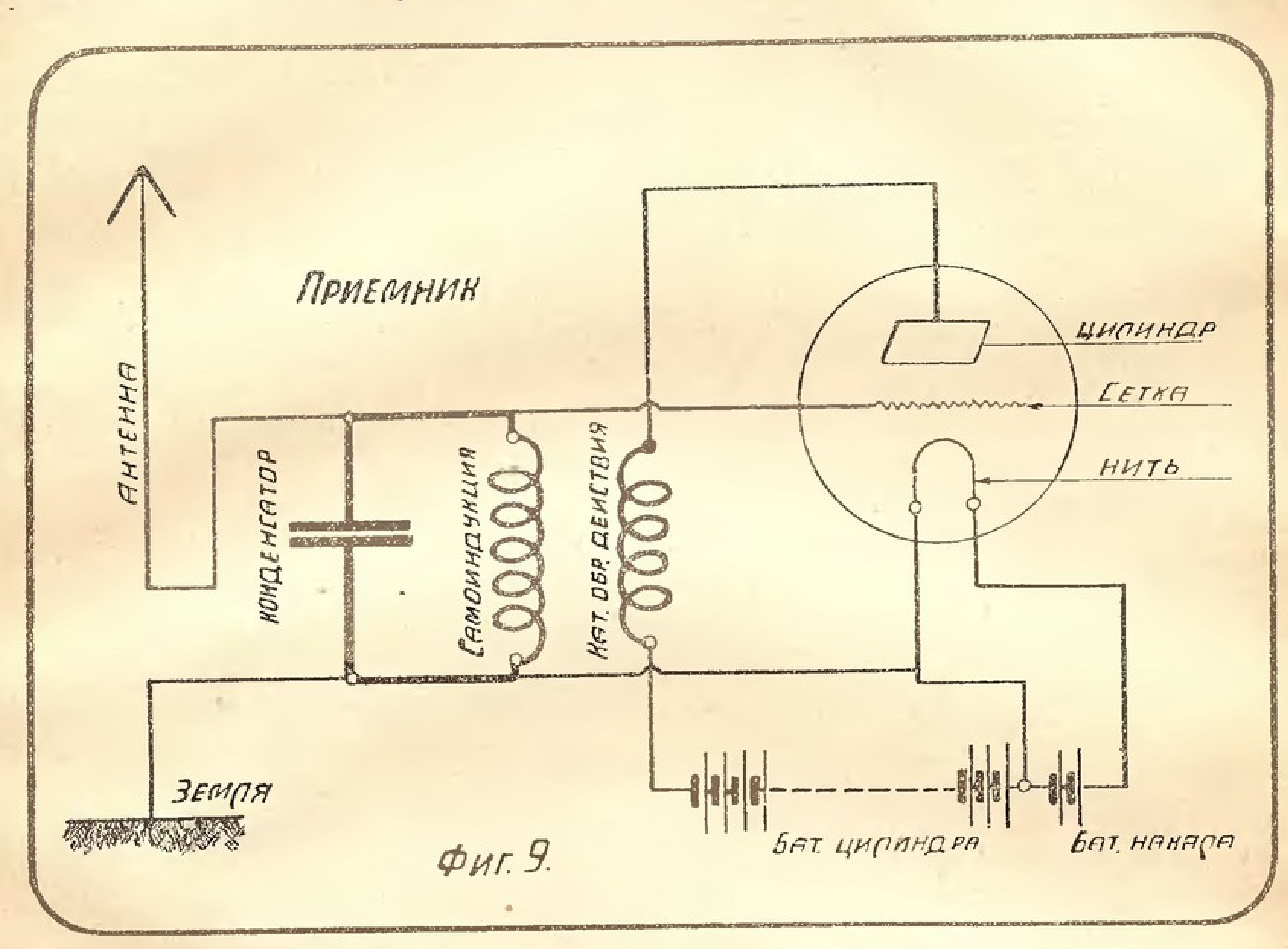


Схема радиоприемника с обратной связью. Применение обратной связи (регенерация) позволяет значительно усилить силу принимаемых сигналов.

Таким образом оказывается, что электронные лампы обладают замечательными свойствами, позволяющими использовать их во всех областях радиотехники. Для приемных целей ими можно еще пользоваться в и качестве детекторов. Для этого заставляют колебания высокой частоты, полученные приемником, воздействовать на малый конденсатор, присоединенный к сетке. На этом конденсаторе под действием колебаний накопляется постепенно заряд из электронов, улавливаемых сеткой. Достигнув некоторой величины, этот заряд сильно ослабляет ток, образуемый в

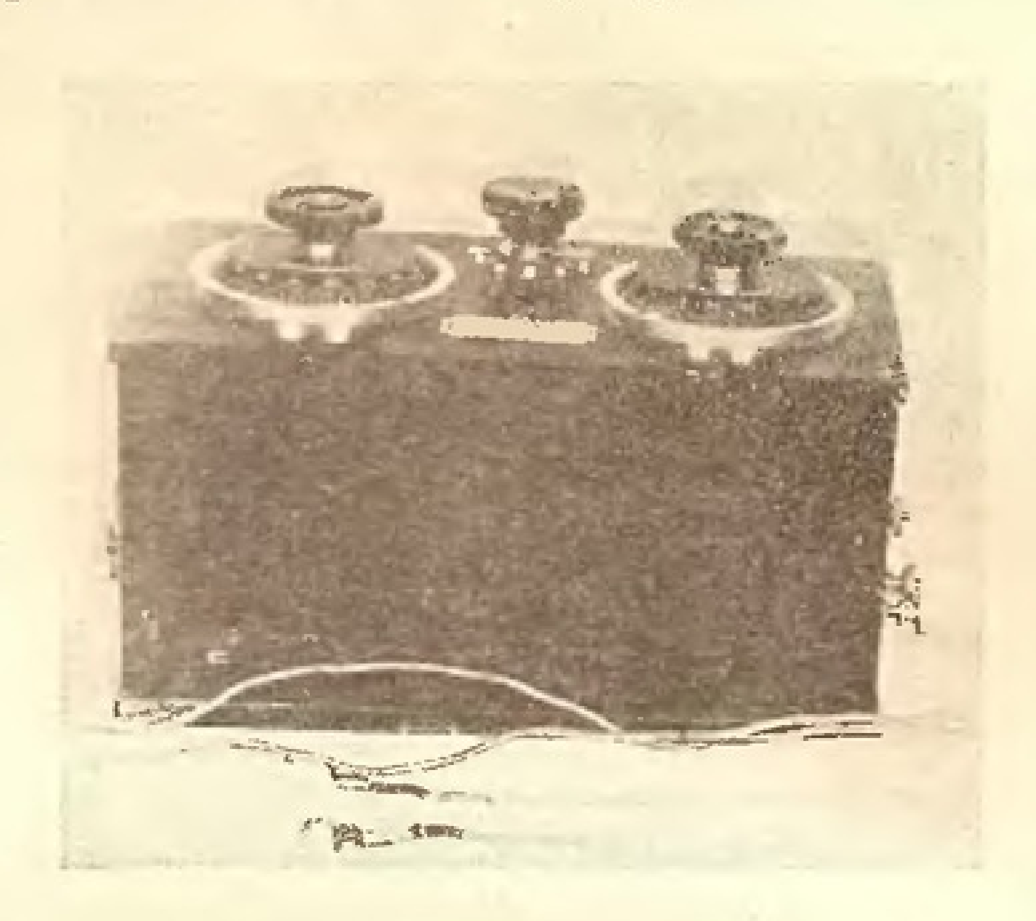
лампе. Тогда заряд конденсатора сам начинает постепенно стекать, пока не восстанавливается первоначальное состояние. Таким образом ток в лампе получает медленные колебания, соответствующие звуковым колебаниям доходящих сигналов, так же как и при действии кристаллического детектора.

С применением усилительных лампочек, позволяющих принимать весьма слабые радиосигналы, особую остроту получил в радиотехнике вопрос о борьбе с мешающими действиями. Среди этих последних особое значение имеют так называемые атмосферные разряды. В воздухе всегда существуют электрические заряды, которых бывает особенно много летом в грозовую погоду. Движения этих зарядов, особенно удары молнии, подобны электрическим колебаниям в антенне и также вызывают в пространстве электромагнитные волны. При их воздействии на приемник получаются в телефоне щелчки, треск, шорохи, иногда совершенно искажающие прием. Средств для полного устранения этих атмосферных действий не существует, и при слабых радиосигналах, особенно летом, они нередко делают прием невозможным или, во всяком случае, значительно сокращают то расстояние, на котором еще возможно хорошо принимать данную радиостанцию. Так, например, радиотелефонную работу Москвы зимою нередко слушают в расстоянии 3000 *км* и больше, летом же прием ее на расстоянии 1000 *км*. испытывает иногда серьезные затруднения, особенно на юге, где атмосферные разряды сильнее.

Кроме этих естественных мешающих действий, нередко случается, что другие радио-станции, работающие волнами, весьма близкими к принимаемой, мешают этому приему, так как всякий приемник позволяет выделить работу желаемой радиостанции лишь до некоторой степени. С этими отрицательными явлениями при радиоприеме любители постоянно сталкиваются, особенно при приеме дальних радиостанций. Борьба с ними требует сложных и дорогих устройств, которые доступны лишь для больших специальных радиостанций.

III. Любительский приемный комплект „Радиолина“.

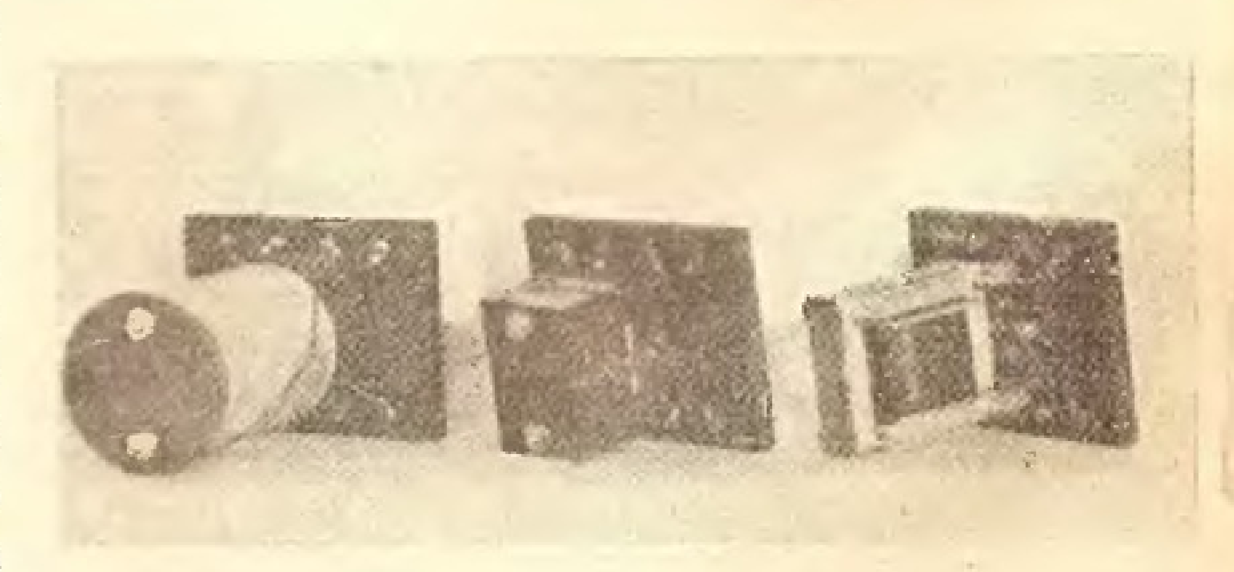
Рассмотрев таким образом все необходимые части радио-приемного устройства, мы можем перейти к описанию особенностей комплекта, носящего название „Радиолина“.



Внешний вид приемника „Радиолина“.

Антенна для этого комплекта, как указано было, может быть сделана из одного—двух проводов, подвешенных над крышей или прикрепленных к ближайшим высоким предметам. Возможно также, при небольшом расстоянии от передающей радиостанции, пользоваться комнатной антенной или даже проводами электрического освещения. Устройство антенны желательно, однако, поручить специалисту радиотехнику. В качестве заземления удобнее всего брать трубы водопровода.

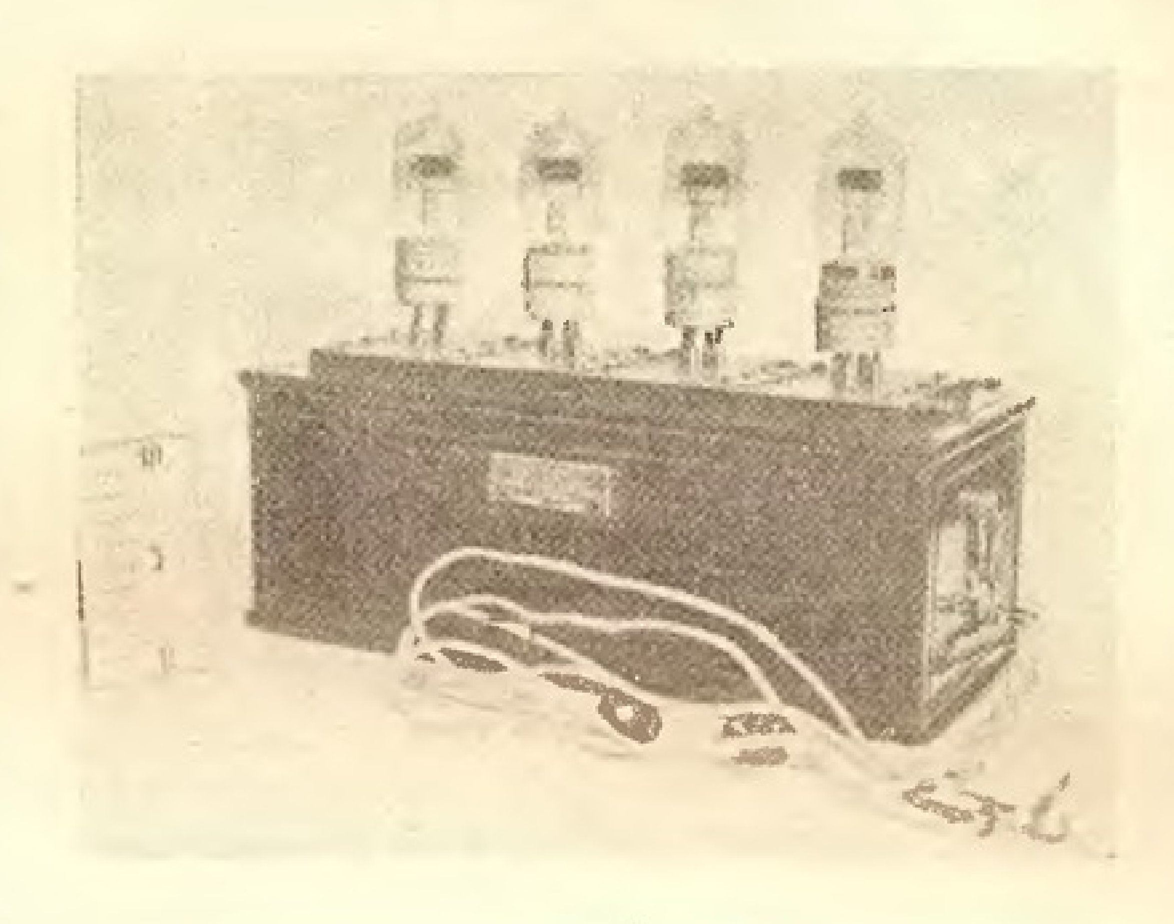
Приемник „Радиолина“, как и всякий приемник, заключает в себе прежде всего конденсатор и катушку



Внешний вид отдельных деталей „Радиолины“.

самоиндукции для настройки на разные волны. Последняя представляет собой спираль из изолированной медной проволоки, намотанную на небольшую неподвижную деревянную рамку, расположенную внутри прибора под правой головкой. Эта катушка разделена на отдельные части, которые имеют выводы к пяти пуговкам переключателя, помеченного „антенна“ (точнее было бы сказать—переключатель самоиндукции).

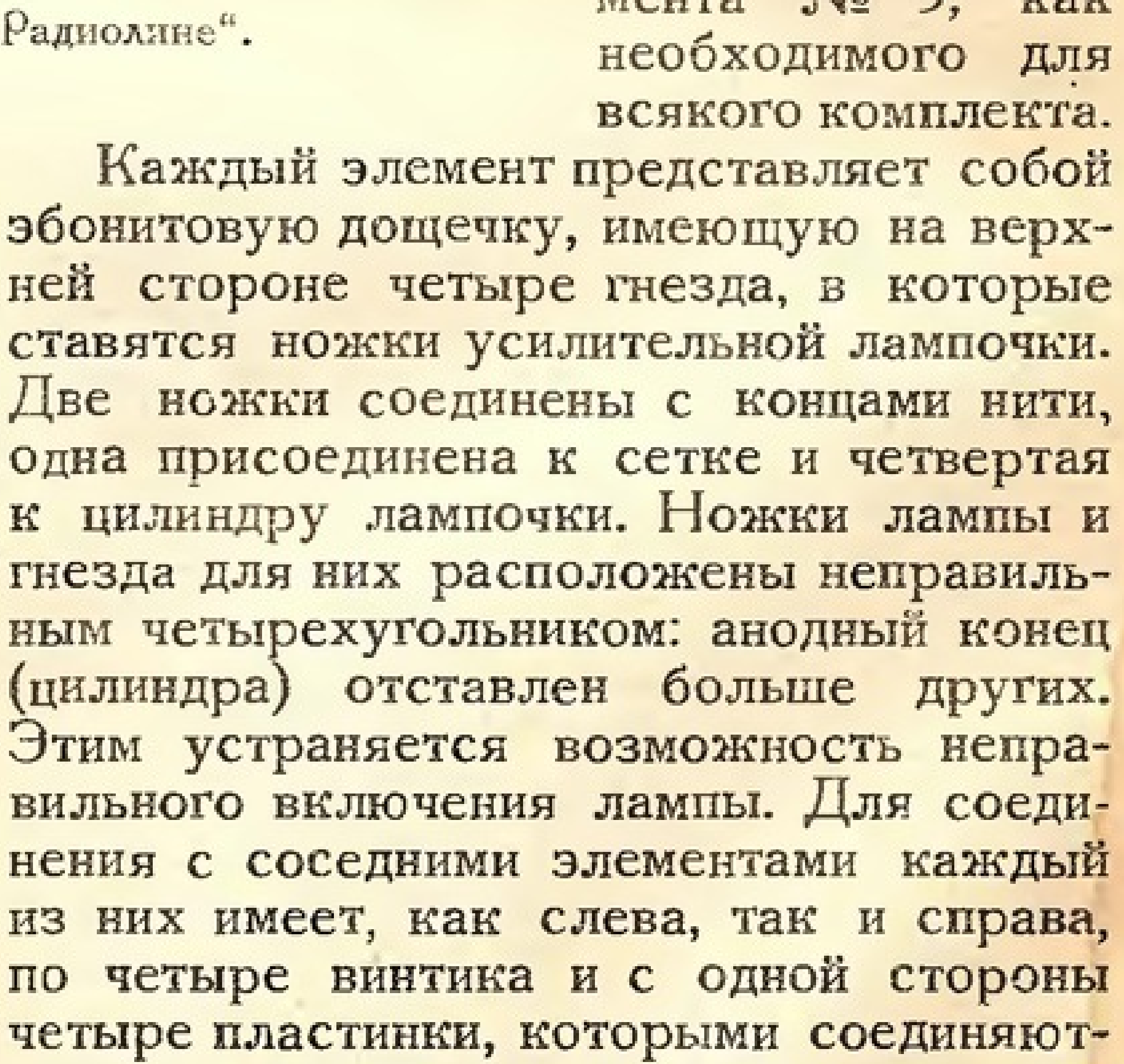
Этот переключатель дает таким образом возможность включать одну, две, три и т. д. части всей катушки самоиндукции и изменять этим волну приемника. Конденсатор приемника сделан в виде двух систем полукруглых пластинок. Одна из них неподвижна, другая может вращаться, вдвигаясь или выдвигаясь в первую, но так, что пластинки не касаются друг друга. Вращая левую головку от 0^0 до 180^0, мы все ближе вдвигаем подвижные пластины между неподвижными, непрерывно увеличивая емкость конденсатора. Такого рода конденсаторы называются переменными или вращающимися. В то время, как самоиндукция изменяется переключателем целыми частями, как говорят, „скачками“, емкость вращающегося конденсатора изменяется непрерывно и плавно. Конденсатор дает возможность получить всякую необходимую величину емкости и точно настроиться на желаемую волну. Поэтому на его головке имеется надпись: „настройка“. Правая рукоятка с надписью: „усиление“ предназначена для регулирования обратного действия усилителя. Обратная связь осуществляется следующим образом. Внутри рамки, на которую намотана катушка самоиндукции приемника, может вращаться вторая, меньшая рамка, на которой помещена катушка обратного действия. Ее вращение производится помощью правой головки. В положении ее, отмеченном 90^0, подвижная рамка располагается перпендикулярно к неподвижной обмотке, при 180^0 одинаково с неподвижной, при 0^0 ее витки идут навстречу. В последнем случае обратная связь наибольшая. Вращая правую головку, мы регулируем обратную связь, доводя ее до такой величины, когда она дает наибольшее добавочное усиление, но еще не возбуждает в приемнике собственных колебаний. При наступлении последних в телефоне получается свист, речь сильно искажается, и прием телефона делается невозможным. Обратная связь не должна поэтому доводиться до наступления своих колебаний.



Усилитель к „Радиолине“.

Усилитель состоит из отдельных элементов. Описываемый усилитель состоит из 4-х элементов. Имеются, однако, ящики на 1, 2 и 3 элемента. Точно также и в 4-кратном усилителе можно пользоваться не всеми элементами. Можно далее комбинировать ящики с малым числом элементов и соединять их между собой, доводя полное число элементов до 4-х. Можно, наконец, брать и больше, чем четыре элемента.

Имеются три типа усилительных элементов, обозначенные номерами 1, 3 и 4. Необходимым для всякого устройства является элемент № 3 — детекторный. №№ 1 и 4 являются усилительными элементами и ставятся в тех случаях, когда без них прием недостаточно силен. При этом элемент № 1 усиливает колебания высокой (не слышимой) частоты, элемент № 4 усиливает токи звуковой низкой частоты. Первые должны предшествовать детекторному элементу, последние должны включаться после № 3. Обратная связь к приемнику берется от элемента № 3, как необходимого для всякого комплекта.



Каждый элемент представляет собой эбонитовую дощечку, имеющую на верхней стороне четыре гнезда, в которые ставятся ножки усилительной лампочки. Две ножки соединены с концами нити, одна присоединена к сетке и четвертая к цилиндру лампочки. Ножки лампы и гнезда для них расположены неправильным четырехугольником: анодный конец (цилиндра) отставлен больше других. Этим устраняется возможность неправильного включения лампы. Для соединения с соседними элементами каждый из них имеет, как слева, так и справа, по четыре винтика и с одной стороны четыре пластинки, которыми соединяются правые винты одного элемента с левым рядом следующего.

Остальные части каждого элемента расположены под верхней доской внутри ящика. Элементы № 1 и № 4 могут быть устроены сходным образом. Каждый содержит две обмотки (трансфор-

матор), намотанные одна на другую. В элементах № 1 первая обмотка соединяется с цилиндром своей лампочки, а вторая—с сеткой следующей лампочки, в элементах № 4 наоборот. При этом в последних элементах, усиливающих телефонные токи, для усиления действия в середине обеих обмоток помещен стержень, набранный из тонких железных пластинок, изолированных одна от другой. Схемы всех элементов приведены в фиг. 10.

Элемент № 1 может быть также устроен иным образом, несколько сходно с элементом № 3.

Телефон включается в последний из элементов усилителя в два гнезда наконечников, закрепленных под правыми винтами элемента. Включение и выключение батарей для накала нити и для цилиндров производится малым переключателем, поставленным на правой боковой стенке усилителя. Самые батареи присоединяются к усилителю помощью четырехжильного шнура, отдельные концы которого имеют пометки +4, —4 в. (для батареи накала нити), +80. —80 в. для батареи анода.

Обращение с комплектом и регулировка его весьма просты и доступны всякому любителю.

Фиг. 10.

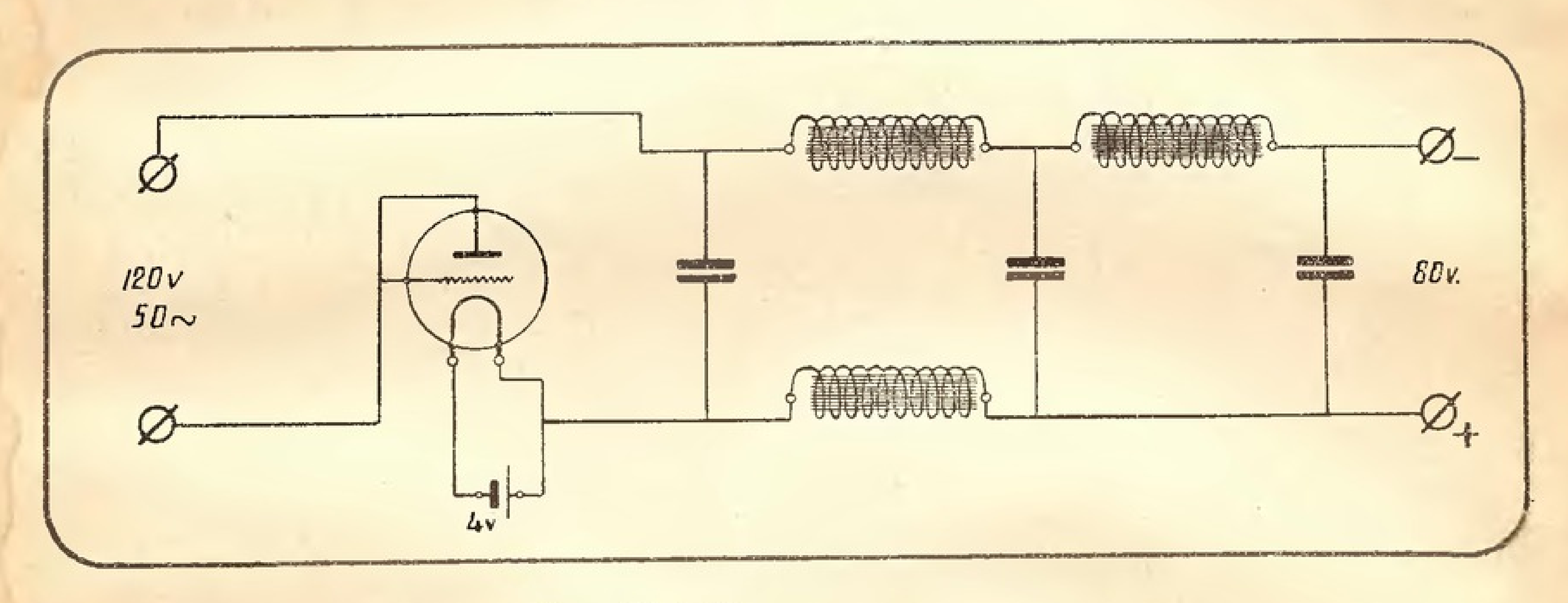
Схема усилительных элементов.



ОДНОЛАМПОВЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

50-ти ПЕРИОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В ПОСТОЯННЫЙ С ОБЫКНОВЕННОЙ УСИЛИТЕЛЬНОЙ ЛАМПОЧКОЙ

Вопрос, чем заменить дорого стоящие аккумуляторы для накала нити и анодного напряжения, до сих пор не получил практического разрешения и применения в радиотехнике. В особенности сейчас, в связи с широким развитием радиолюбительства, этот вопрос является чрезвычайно жгучим. Ведь даже организации заплатить 200—250 рублей за комплект аккумулятора очень тяжело, не говоря уже о любителе, для которого 200 руб. за аккумулятор являются несбыточной мечтой, и он поневоле должен покупать простой детекторный приемник, на котором при самых хороших условиях он может слушать на расстоянии 100 верст. Прием радио-телефонных станций других городов и заграницы для него закрыт непроходимой завесой 250 рублей.



Черт. № 1. Принципиальная схема.

В настоящей статье я постараюсь дать краткое описание однолампового выпрямителя с обыкновенной усилительной лампой, который мною сконструирован и с успехом демонстрирован в Центральной Радио-Лаборатории в присутствии многих профессоров и инженеров и может заменить аккумуляторы для работ на ламповом приемнике.

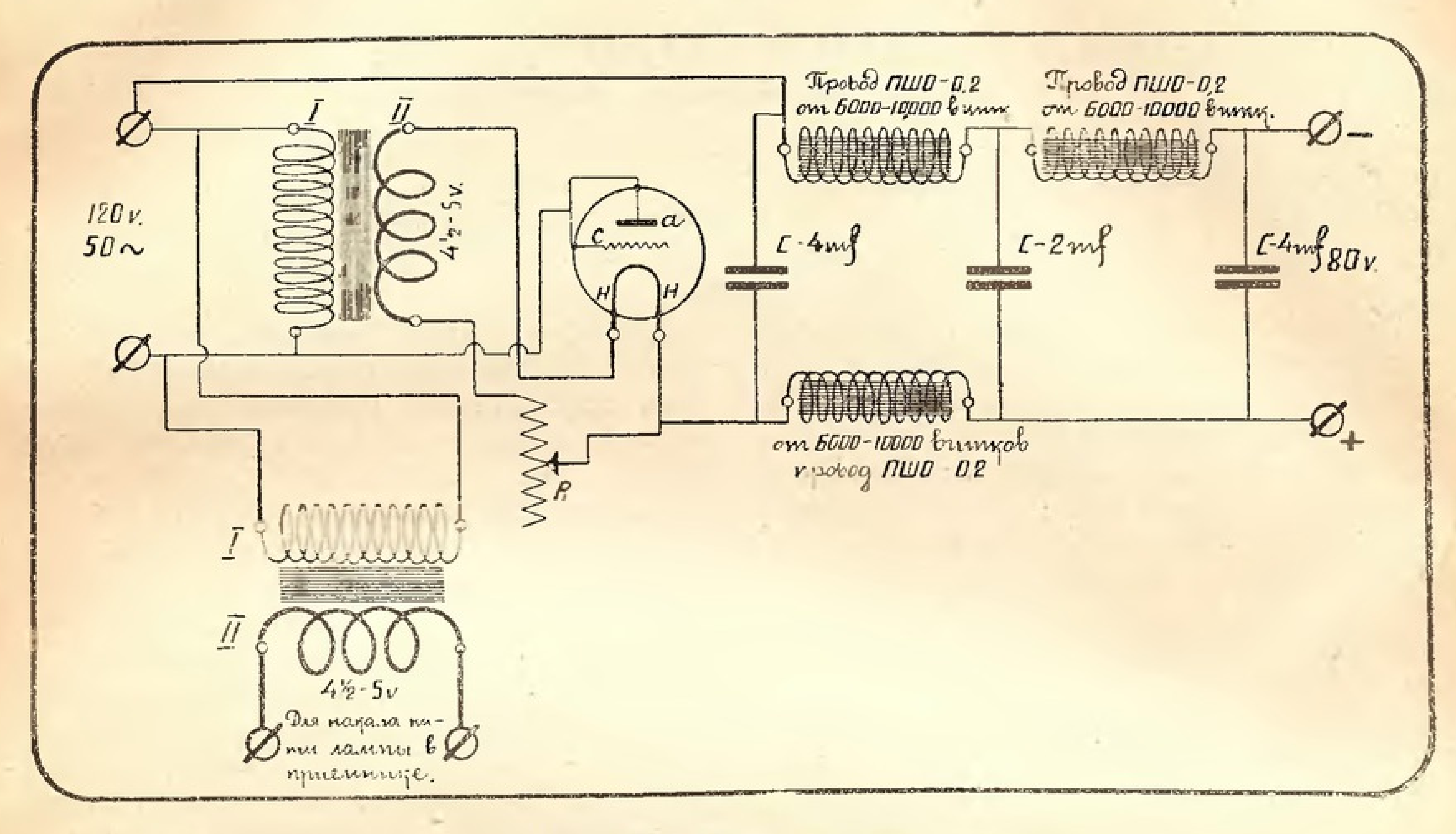
Этот выпрямитель с затратой 20—30 руб. может быть сделан любым любителем, не говоря уже о лицах, знакомых с электротехникой и радиотехникой, и заменит собой тяжелые, громоздкие, дорого стоящие, приносящие хлопоты и требующие постоянных забот аккумуляторы, тем более, что результат работ при этом выпрямителе одинаков, что и при аккумуляторе.

Принципиальная схема этого выпрямителя—см. чертеж № 1, монтажная схема—чертеж № 2. Условное обозначение в конце статьи.

Элементы, необходимые для этого выпрямителя, следующие: 1) два трансформатора, понижающие 50-периодный переменный ток 120 вольт на 4½ — 5 вольт, необходимы для накала нити ламп, как в самом выпрямителе, так и для нити лампы в приемнике, 2) одно гнездо для усилительной лампочки; 3) два конденсатора емкостью по 4 микрофарады (можно взять 4 конденсатора по 2 микрофарады и соединить их по 2 параллельно), 4) один конденсатор емкостью 2 микрофарады, 5) шесть зажимов столбиками, 6) три дроссельных катушки, 7) реостат для регулировки накала нити лампочки в самом выпрямителе, 8) один ящик для монтажа в нем выпрямителя.

Размеры всех элементов не указаны по причинам, всем известным,—ведь размеры, например, трансформатора накала, конденсаторов, реостата и дрос-

сельных катушек могут быть разнообразные; от этого действие прибора не зависит, были бы лишь приблизительно верно взяты величины указываемых мною данных монтажной схемы. От этого, ник максимум, при хорошо подобранных элементах на две лампы, а для 3-кратного усилителя этого выпрямителя недостаточно,—об этом мы поговорим в одном из следующих номеров, в котором



Черт. № 2. Монтажная схема.

главным образом, и зависит правильная работа выпрямителя.

Должен указать, что силы анодного тока, развиваемого этим выпрямителем, хватает лишь на одноламповый приемник, я также дам несколько вариантов практических чертежей однолампового выпрямителя с указанием точных размеров.

Л. И. Исаченко.



РАДИО и ВОЗРОЖДЕНИЕ



НАШЕГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.



„Единым взмахом палочки волшебника деревенские жители из затерянных по непроезжим углам... превращены в граждан своей страны...“ Что это?... „Сказочная ли фантазия или воплощенная в жизнь действительность? Ближайшие годы должны будут дать ответ на этот вопрос“.

Рационализация сельского хозяйства, переход на рельсы, проложенные наукой, теснейшая связь агронома, как технического руководителя, с массой отдельных хозяйств—стали в настоящее время лозунгом дня. Но как осуществить эту связь, как претворить лозунг в действительность? Энергичная пропаганда приносит, и в известной мере уже принесла свою пользу: в результате ее, а еще больше под воздействием революционной встряски в крестьянстве нарастает тяга к переходу на улучшенные приемы хозяйства. На наших глазах спокойный и мирный труд крестьянина залечивает раны, нанесенные войной. Восстанавливается посевная площадь, и рассасывается катастрофа, пережитая деревней в 1914—1921 годах. Подъем и успехи имеются, но дают ли они основание думать, что предоставленное самому себе,—хотя бы в условиях мирного развития,—хозяйство само выйдет на путь того действительного прогресса, который должен означать принципиально новую постановку земледелия? Можем ли мы увидеть „обновленную землю“, если останемся на старых путях обращения с этой землей? Разумеется, нет. Если и появляется и нарастает в крестьянстве тяга к улучшенным формам земледелия, то сознание полезности улучшений еще не означает знаний того, как достигнуть их.



Для того, чтобы появились эти знания, нужна постоянная помощь и практическое повседневное руководство. Идеально налаженное сельское хозяйство получилось бы, еслиб удалось подчинить весь процесс земледельческой работы руководству научно образованного и опирающегося на практический опыт „инженера от сельского хозяйства“—агронома. Громадный технический прогресс фабрики стал возможен не только потому, что в ней при помощи машин осуществлено разделение труда в производстве, но и потому, что фабрика подчинена единому научно-техническому руководству. Там, где подобное руководство приложено к сельскому хозяйству, мы имеем подобие фабрики сельско-хозяйственных продуктов. В западной Европе, а в особенности в Соединенных Штатах, сплошь и рядом встречаются фермы, где обработка земли и получение урожая обставлены приемами, сближающими сельское хозяйство с городской промышленностью. Это хозяйство высоко интенсивного типа. Появление его стало возможным благодаря развитию агрономической науки и широкому распространению не только сознания полезности перехода к лучшему типу хозяйства, но, что неизмеримо важней, знаний того, как на деле достигнуть этого.

Но как добиться всего этого у нас? Как достигнуть „агрономической смычки“ с массой разбросанных мелких крестьянских хозяйств? Как подчинить их хозяйственному руководству, направляющему работу по новому пути улучшения и подъема? Как сообщить всем одновременно нужные знания и собрать воедино рассыпанную массу отдельных хозяев, разделенных расстоянием и предоставленных собственным традициям и привычкам? Где тот волшебник, который сможет связать агронома-руководителя с рассеянными кругом на много верст, отделенными от него непроезжей распутицей и затерянными по медвежьим углам пахарями, обреченными действовать наугад и на свой страх и риск? Где та сила, которая смогла бы влить единую волю в работу и направить крестьянский труд на путь организованного целого?

Этот волшебник и эта сила—радио.

Представим себе небольшую радиоотправительную станцию, радиусом действия в 100 верст. Поместим ее в центре какого-нибудь сельского района, однородного в климатическом и, по возможности, почвенном отношениях и характеризующегося единообразным экономическим уклоном хозяйства. Посмотрим, не сможет ли подобная станция послужить базой для новой постановки агрономической службы в деревне. Для этого попробуем связать работу этой радиоотправительной станции с сельско-хозяйственной опытной станцией, состоящей в ведении участкового агронома. Опытные поля и прокатные пункты уже и в настоящее время имеются там, где есть участковые агрономы. На этих полях ведется правильное и улучшенное хозяйство сообразно с данными агрономической науки и применительно к особенностям района. Работа эта ведется в течение многих лет, и у участкового агронома имеются точные сведения об особенностях почвы, климата и т. д. Ему хорошо известны все свойства и способы обработки полей его района, в данном случае составляющего радиус действия нашей широковещательной станции. Его поля образец того, чем может и должно стать крестьянское поле, если хозяин его будет следовать указаниям науки и перейдет к улучшенной обработке. Опытная станция связана с ближайшей крупной метеорологической станцией. Она ежедневно получает утренние и вечерние бюллетени с предсказанием вероятной погоды, не говоря уже о ее самостоятельных метеорологических наблюдениях. Все хозяйственные ее работы предпринимаются не наугад, а на основании точных научных данных. Отойдя со своего поля и становясь перед микрофоном радиоотправительной станции, агроном делает все свои сведения и указания достоянием каждого хозяина, имеющего радиоприемник, где бы тот ни находился.

Приемные аппараты для слушания широковещательной станции это—обычного и самого дешевого типа детекторные приемники. Цена такого приемника уже в настоящее время не превышает 10—15 рублей. Его главное преимущество—простота обращения. Нет ничего проще и легче, как воткнуть в землю прочный кол, с него перекинуть проволоку на стреху избы или ближайшее высокое дерево и, приключившись к этой антенне, услышать передающую станцию. Настройка детекторного приемника и в целом обращение с ним не сложнее в сущности, чем обращение с столь популярным теперь в деревне грамофоном. В том-то и замечательная сторона радиотелефонии, что, несмотря на сложный принцип лежащей в основе радиотехники, обращение с радиоаппаратами в виде детекторного приемника отличается исключительной легкостью и доступно даже ребенку.

Теперь представим себе, что в каждой деревне, в каждом хуторе имеется по детекторному приемнику. В определенные, заранее установленные для каждого времени года часы с районной широковещательной станции даются указания по поводу рода и способа работ, ведущихся в данное время. Теперь спросим себя, как отразится на урожае, если хозяева во-время будут предупреждены, скажем, о необходимости перебороновать и взрыхлить засеянное поле в виду угрозы по условиям погоды образования корки, угрожающей всходам? Сколько труда и добра будет сохранено, если своевременное предупреждение о надвигающихся дождях даст возможность убрать неповрежденными снопы с поля и сохранить их от загнивания и прорастания? Сколько пудов хлеба прибавит стране во-время поданное предупреждение о появлении на полях личинок вредителей с указанием рациональных мер борьбы с ними? Какую услугу животноводству района окажет предупреждение

о появившейся эпизоотии? Такие вопросы можно ставить без конца.

Для ежедневной работы станции, привлеченной на помощь сельскому хозяйству, найдется обильный и полезный материал. Само собой, что эту работу не следует представлять себе в виде назойливого повторения истин вроде „не пейте сырой воды". Работа широковещающего агронома будет согласована с бытом и нуждами его района и основана на работе тут же под рукой находящегося образцового хозяйства. Это будут не снисходительные советы барина, не надоедливая опека чиновника, а деловая и серьезная помощь образцового и старательного хозяина, делящегося своими знаниями и помогающего руководством там, где бессилен инстинкт хлебороба, а нужны знания, основанные на науке.

Если это будет так, то польза подобной станции сразу станет очевидной любому крестьянину, в котором уже проснулась тяга к лучшей жизни. Тогда радиоприемник станет принадлежностью каждой избы и займет почетное место в красном углу.

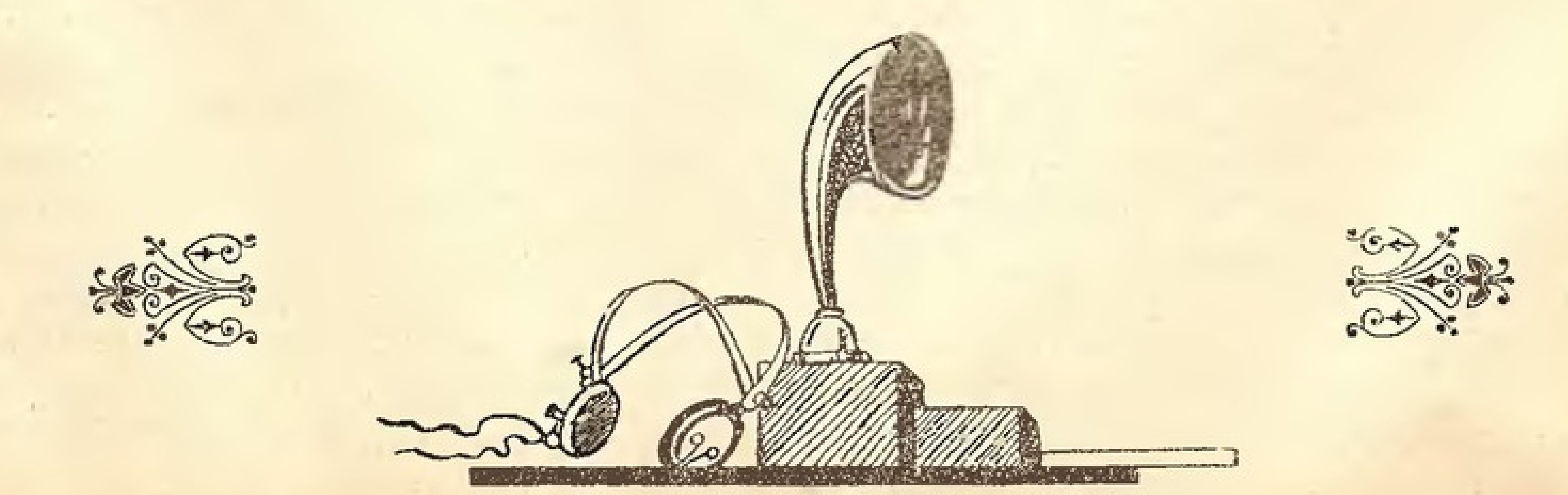
Но тем ли только ограничится роль районной широковещательной станции, что она будет средством связи в деле агрономической помощи? Конечно, нет! Немалое место должно быть отведено в ней и другим настоятельным нуждам крестьянина. В другие определенные часы со станции будет вестись школьное преподавание, чтение лекций по разным отраслям и т. д.

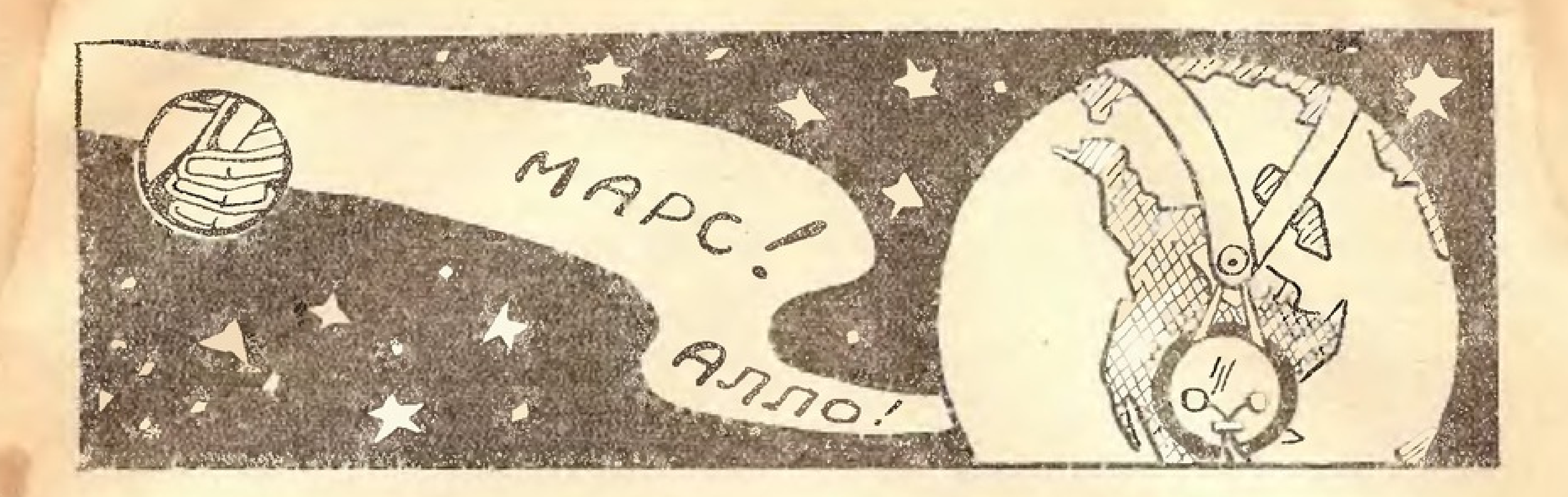
С помощью громкоговорителя это преподавание и лекции станут достоянием не только одиночек слушателей с телефонами на ушах, но и любого собрания и любой аудитории. Преподавание в деревенских школах получит могущественного союзника в лице широковещательной станции. Наша школьная сеть единым ударом весьма значительно возрастет, так как каждый приемный аппарат станет школой. Нечего и говорить, какие колоссальные услуги народному образованию принесет районная „широковещалка".

И пахарь поля, и детишки в школе при ее помощи найдут в радиоприемнике своего руководителя, наставника, учителя и друга.

Представим себе далее, что наша районная станция работает неизолированно, а имеет связь с окружной станцией. Например, районные станции северозападной области с Ленинградской станцией. Эта связь технически может быть легко осуществлена. А это означает, что на своих дешевых и простых приемниках в определенные часы все деревенские абоненты смогут выслушивать политические новости и речи политических деятелей, городские концерты, оперу и т. д. Единым взмахом палочки волшебника они из затерянных по непроезжим углам, забытых всеми обитателей превращаются в граждан своей страны, всегда осведомленных о том, что происходит в ней и что волнует ее, и живущих единой с нею жизнью.

Сказочная ли это фантазия или воплощенная в жизнь действительность? Ближайшие годы должны будут дать ответ на этот вопрос. Если ответ будет благоприятным, то радио станет могучим средством в деле возрождения нашего сельского хозяйства. Его истинно революционизирующее значение тогда ни с чем не сравнится. В истории экономического и культурного прогресса нашей страны оно тогда займет исключительное место. И именно потому, что мы отсталая страна, ему предназначена у нас более значительная роль, чем на Западе. **Мы должны пересесть с «клячи на трактор», и в осуществлении этой пересадки радио сможет сыграть исключительную роль.**





Осуществима ли радио-связь с Марсом?

Человеческие дерзания не имеют пределов. Хотя достижения всегда ограничены, но границы их расширяются с каждым днем.

За последние годы, в связи с ожидавшимся противостоянием Марса, заметно особое оживление в вопросе о межпланетных сообщениях, как путешествиях, так и сигнализации.

Романисты, не скованные, подобно научным исследователям, тяжелыми цепями фактов, дают полный простор своей талантливой и, надо отдать им справедливость, подчас пророческой фантазии [1].

Оставляя в стороне вопрос о путешествиях (в котором будущее, повидимому, принадлежит аппаратам ракетного типа, где движущей силой является так называемая „реакция" вытекающей струи газа), мы коснемся только вопроса о межпланетной сигнализации, и притом именно радиосигнализации.

Благодаря громадному усовершенствованию как отправных, так и приемных радиостанций, в настоящее время имеется возможность установить сообщение между 2 любыми точками на земном шаре. Отсюда, казалось бы, еще один, хотя и далеко не маленький, шаг до установления радиосвязи посредством мощных станций с гигантскими антеннами с одной из ближайших и наиболее изученных соседних планет—именно с Марсом.

Планета Марс в моменты своего наибольшего приближения к Земле [2]) проходит от нее на расстоянии „всего" около 55 миллионов *km* (рис. 1).

Марс представляет собой, во многих отношениях, уменьшенное подобие Земли [1]) поэтому вполне возможно, что на Марсе происходят многие явления, сходные с земными.

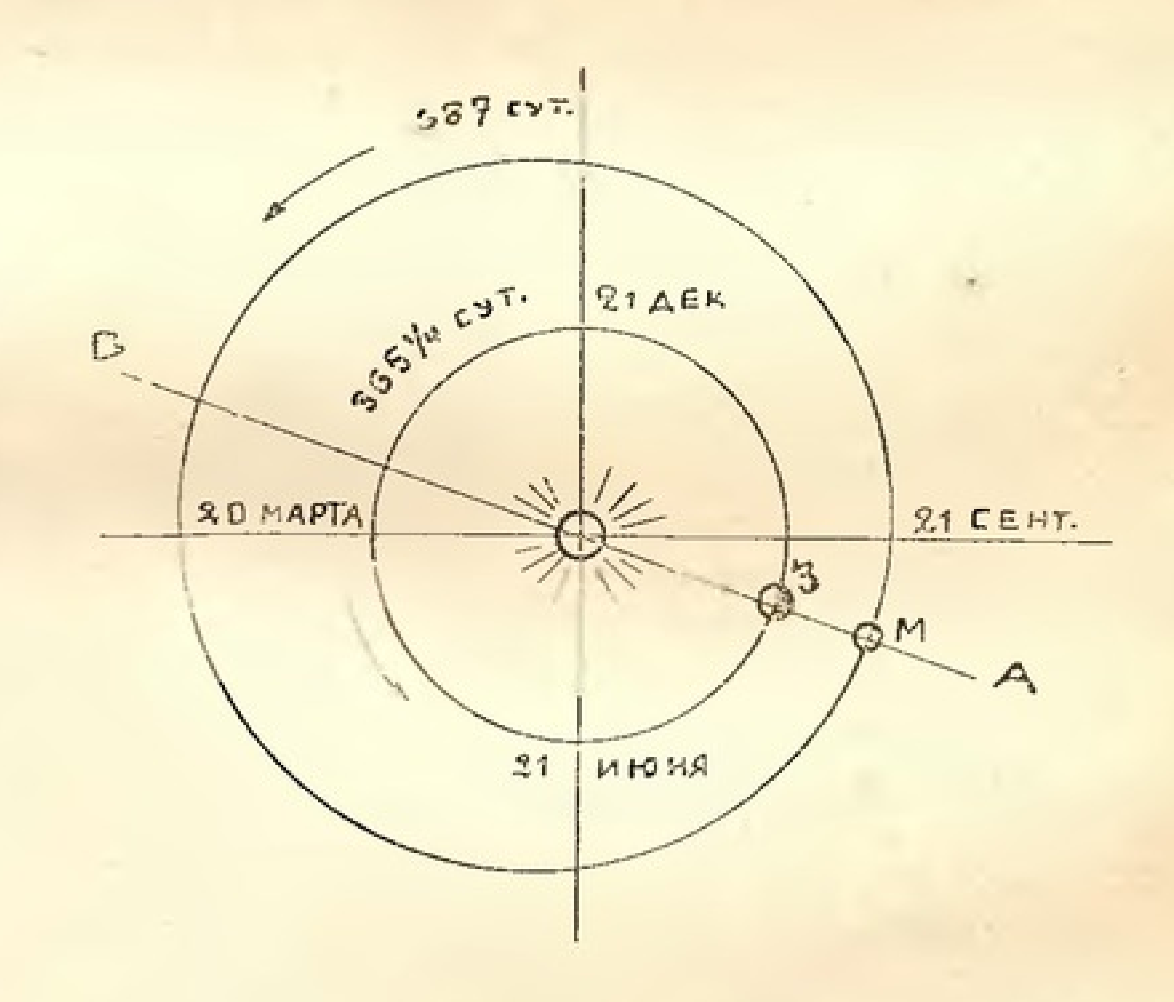


Рис. 1. Орбиты Земли и Марса.
А В — большая ось орбиты Марса.

[1]) Вспомним, наприм., хотя бы роман Жюля Верна „80.000 верст под водой", идеалы которого не только осуществлены, но и превзойдены современными подводными лодками.

[2]) Во время так наз. „противостояний", т.-е. тогда, когда Марс находится на стороне неба, противоположной Солнцу, он приближается к Земле на расстояние, которое колеблется между 55 и 100 миллионами *km*. Наибольшей близости Марс достигает в эпохи так наз. „великих противостояний", наблюдаемых тогда, когда одновременно с этим он находится в „перигелии", т.-е. в наибольшем приближении к Солнцу.

Это случается, приблизительно, чрез каждые 15 лет и каждый раз дает обильную пищу газетным сенсациям. Последнее великое противостояние было 23 августа 1924 года.

[1]) Диаметр Марса—около 6750 *km* (т. е. около $^1/_2$ земного), объем—около 0,14 объема Земли. Так как средняя плотность его 0,7 плотности Земли, то масса его составляет всего около 0,1 массы Земли, благодаря чему сила тяжести на Марсе, приблизительно, в 3 раза меньше, чем на Земле.

Пресловутые „каналы“ на Марсе, открытые Скиапарелли еще в 1877 году (рис. 2), происхождение которых до сих пор остается невыясненным окончательно, дают повод нашей фантазии населить Марс разумными существами, способными, может быть, отправить, принять и, мало того, подтвердить принятие сигналов, отправленных с Земли.

Видимые лучи света—иначе лучистая световая энергия—распространяются, как известно, со скоростью 300.000 *km* в секунду и способны пронизывать междупланетные пространства на расстояниях, далеко превышающих 140 миллионов *km*, отделяющих нас, в среднем, от Солнца.

Почему же радиоволны, — иначе лучистая электромагнитная энергия, — представляя собой колебания того же гипотетического эфира и распространяясь с той же скоростью,— не могут, пронизав окружающую Землю оболочку атмосферы, ринуться в межпланетный океан и разнести весть о победе человеческого гения в отдаленные уголки вселенной?

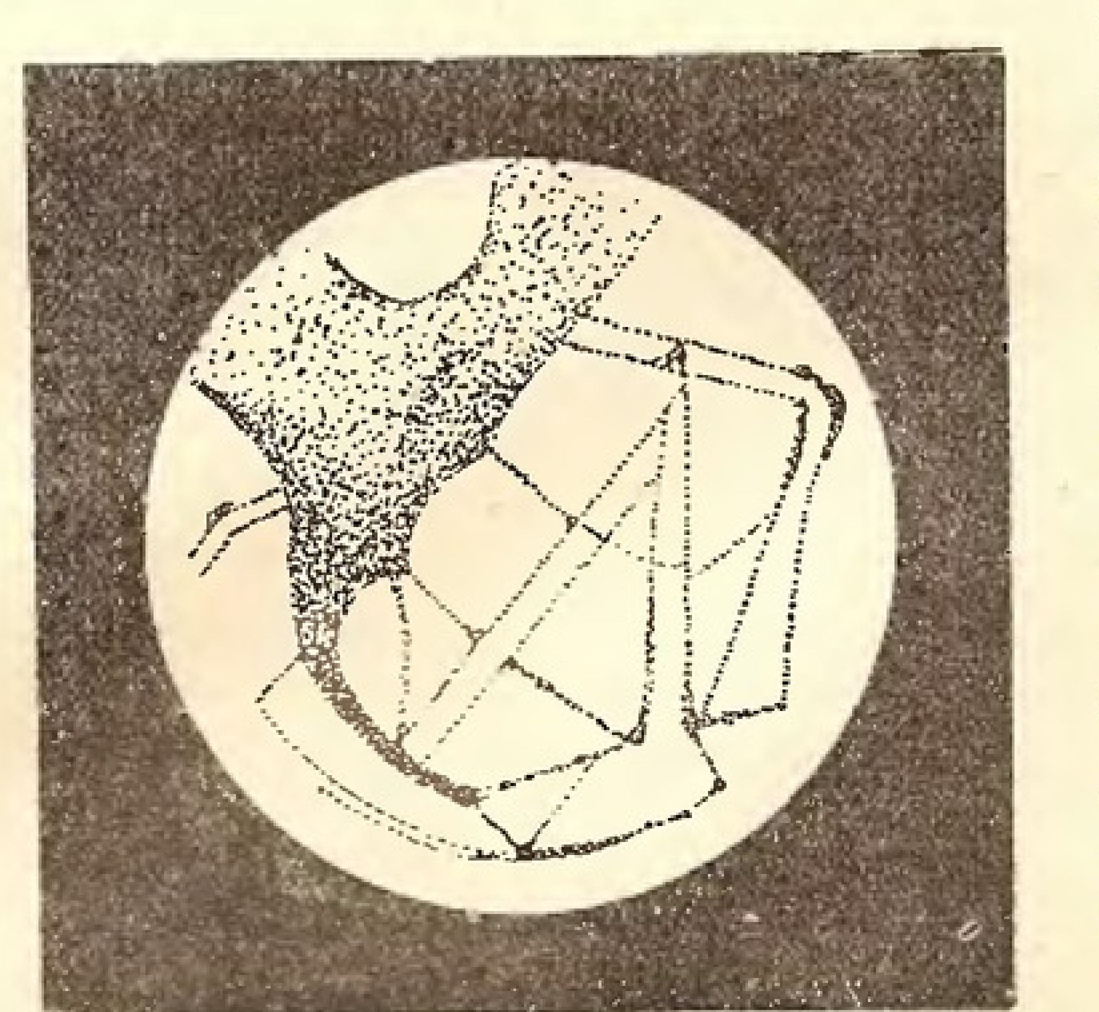


Рис. 2. Марс по Скиапарелли.

Вопрос о межпланетных сообщениях есть [1]), главным образом, вопрос одальности распространения радио-волн вообще и тесно связан с условиями, определяющими дальность действия земной передачи.

На дальность действия последней влияют многочисленные и притом весьма разнообразные факторы. Одни из них зависят от самого устройства отправной станции (длина и характер волн), другие от свойств той среды, в которой волны распространяются, как, напр., от различных метеорологических условий, изменяющихся в зависимости от времени года и суток.

В последнее время вопрос о распространении радио-волн и о причинах огибания ими земной поверхности усиленно разрабатывается теоретиками, опирающимися на данные о составе и свойствах земной атмосферы.

[1]) Конечно, с нашей, земной, точки зрения.

Согласно предположениям А. Вегенера [1]), схематический разрез земной атмосферы может быть представлен приблизительно в виде, изображенном на рис. 3 [2]).

Нижняя и самая плотная часть атмосферы, находящаяся, так сказать, у самого дна газообразного океана земной поверхности, называется тропосферой и простирается до высоты около 11 *km*. Здесь еще встречаются водяные пары (облака), и воздух, находящийся, благодаря вертикальным течениям, в постоянном движении, имеет более или менее постоянный обычный состав.

Следующий слой — стратосфера — занимает высоты от 11 до 75 *km*. Облаков здесь уже не встречается, и вертикальные течения отсутствуют. Содержание азота увеличивается за счет кислорода, и появляется водород.

Далее идет слой с преобладанием водорода—водородная сфера, не содержащая кислорода и с ничтожным содержанием азота.

Еще выше расположена сфера геокорония—с преобладанием над водородом неизвестного на земле гипотетического газа, названного геокоронием.

Маркони уже давно (в 1902 г.) заметил, что радио-сигналы более легко и надежно передаются ночью, чем днем. Поэтому вполне естественно предположить, что те изменения, которые препятствуют распространению радио-волн, обусловлены преимущественно действием солнечных лучей.

Действительно, благодаря сильной разреженности верхних слоев, содержащиеся в них газы, под влиянием солнечных лучей и ультрафиолетового света,

[1]) К сожалению, данные, в особенности для высоких слоев, весьма скудны. Непосредственные исследования пока ограничены для аэростатов высотой около 11 *km* и для шаров-зондов около 30 *km*.

[2]) Масштаб высот в поясе от 70—500 *km* уменьшен в 10 раз по сравнению с масштабом пояса от 0—70 *km*.

могут легко (в особенности в вышележащих слоях и днем) ионизироваться и, вследствие этого, делаться проводниками [1]).

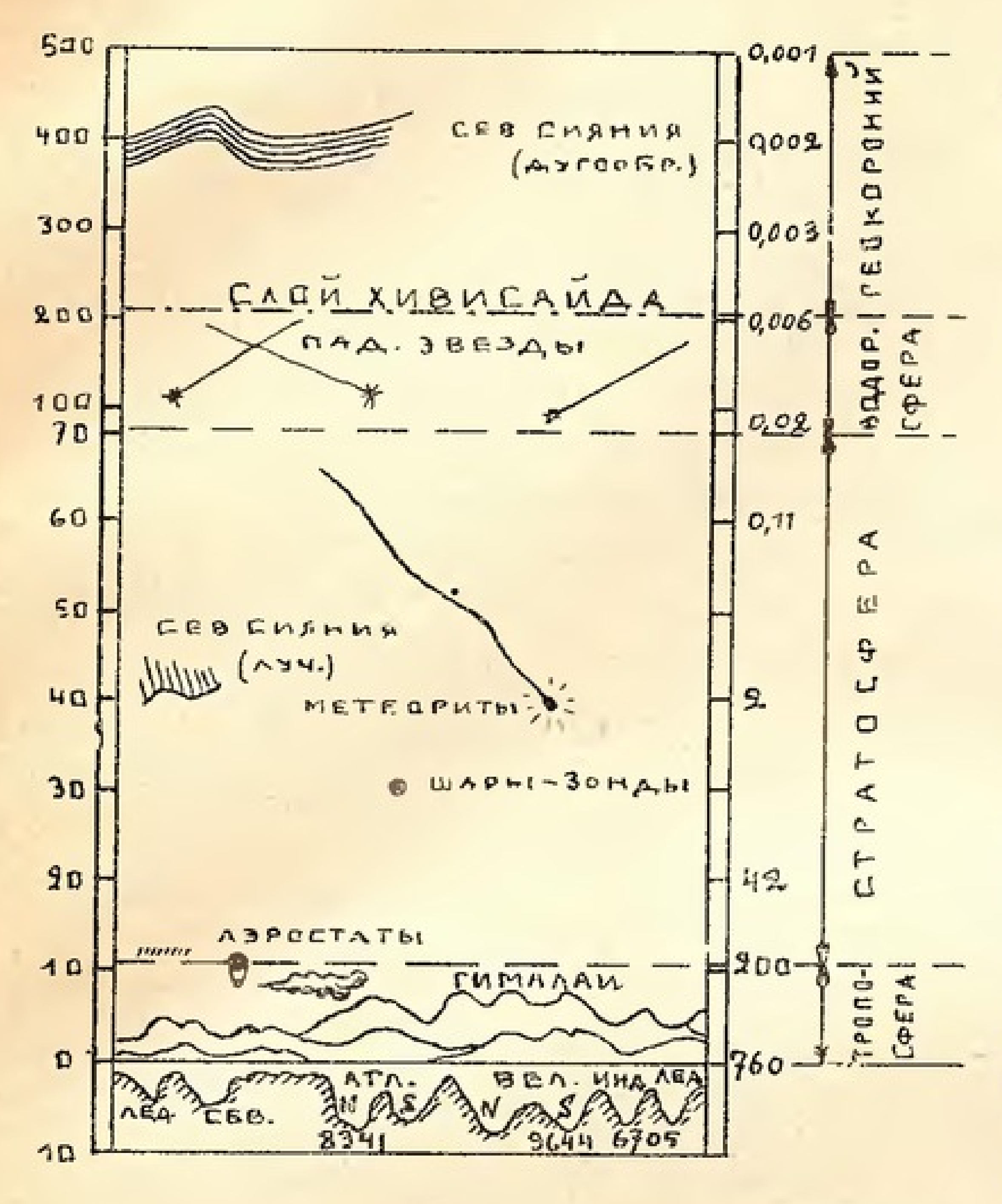


Рис. 3. Разрез атмосферы по А. Вегенеру.

Среди различных попыток объяснить распространение радио-волн особенного внимания заслуживает взгляд Хивисайда, высказанный им еще в 1900 г. и теоретически развитый впоследствии Иккльзом.

По теории Хивисайда - Иккльза причину искривления лучей [2]) радио-волн следует искать в отражении их от проводящего слоя (так называемого „слоя Хивисайда"), находящегося в верхних ионизированных частях атмосферы.

Из ряда опытов над дальностью земной передачи вытекает, что „слой Хивисайда" расположен на высоте приблизительно около 150—250 *km*., в среднем, около 200 *km*.

Однако, последние работы Линдемана и Добсона, изучавших условия загорания и потухания падающих звезд, а также исследования Вегарда и Штермера о природе северных сияний, приводят к иным выводам о составе и строении верхних слоев атмосферы.

Предположительный схематический разрез атмосферы, согласно этим данным, рисуется, в общих чертах, в следующем виде (цифры округлены):

1. Тропосфера 0—15 *км.*
2. Стратосфера 15—60 *км.*
3. Сфера плотного озона с температурой выше 0° (+27° Ц.) 60—70 *км.*
4. Сфера жидкого кислорода 70—120 *км.*
5. Сфера кристаллического азота [1]), (120—600 *км.*), находящегося благодаря низкой $t°$ (—220° Ц.) в твердом состоянии.
6. Сфера гелия 600—800 *км.* ($t° = -273°$).

Таким образом, уже прибл. на высоте 120 *км.*, т. е. около пояса, к которому приурочивается „слой Хивисайда", начинается область кристаллического азота. Поэтому весьма естественно приписать существование отражающего слоя наличности кристаллического азота, электризация которого, по Вегарду, и вызывает явление северных сияний.

С другой стороны, благодаря сравнительно большой проводимости земли, волны также не могут проникнуть вглубь нее.

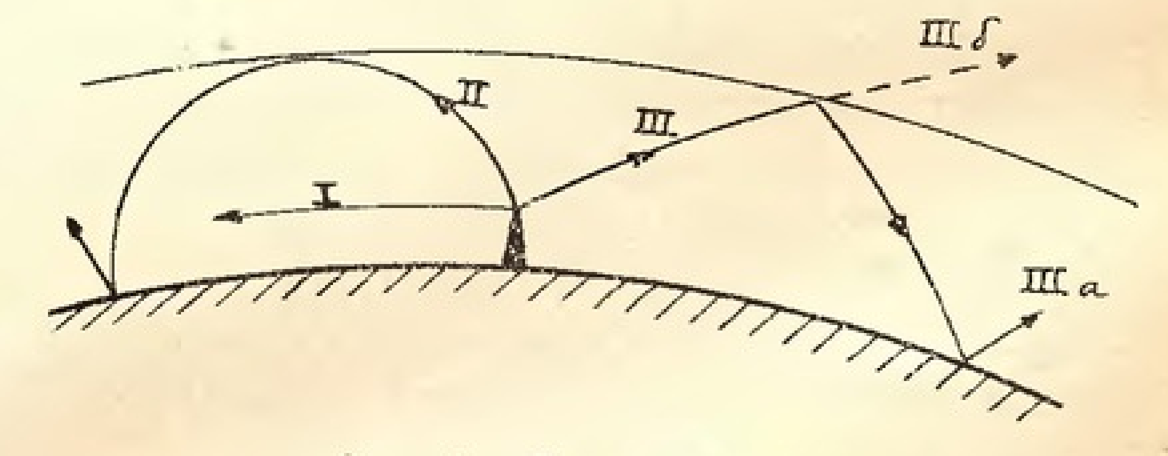


Рис. 4. Судьба лучей.

Таким образом, радио-волнам преграждают путь 2 экрана, которые можно грубо уподобить двум зеркалам: одному нижнему, выпуклому — Земля — и одному верхнему, вогнутому — нижняя граница „слоя Хивисайда".

Радио-волны или, иначе, электромагнитный луч, приближаясь к „слою Хивисайда", может, в зависимости от различной степени ионизации (проводимости) слоев атмосферы, различным образом отражаясь и преломляясь, подобно световым лучам, менять свое направление,

[1]) Ионизация есть распадение частицы газа на 2 части (ионы), представляющиеся заряженными разноименными электричествами. При ионизации газ всегда становится проводником.

[2]) Т. е. направления распространения волн. Это направление перпендикулярно к „фронту" волны.

[1]) Которому, по Вегарду, и принадлежат спектральные линии, заставлявшие предполагать наличность гипотетического геокорония.

т. е. вообще искривляться. Вообще можно сказать, что, в зависимости от кривизны своего направления, луч может испытать, как это показано схематически на рис. 4, троякого рода судьбу: 1) если кривизна его пути будет равна кривизне[1]) земной поверхности, то луч будет огибать Землю без отражения и непосредственно направляться в приемную станцию; 2) если кривизна луча будет больше кривизны Земли[2]), то луч может, отразившись от верхних слоев, вновь встретить Землю и, отразившись от нее, снова умчаться в верхние слои, т. е. луч будет скитаться, переходя из верхних слоев в нижние и обратно. В этом случае луч может: или вообще не попасть в приемник, или попасть в него сильно, или вовсе, ослабленным от такого путешествия. Наконец, 3) если кривизна луча будет меньше кривизны Земли, то луч, либо а) достигнув „слоя Хивисайда“, отразится от него и вновь встретит Землю,—причем он также может и вовсе не попасть в приемник и испытает в дальнейшем судьбу[3]), подобную судьбе луча в случае втором, либо б) умчится из пределов земной атмосферы.

Здесь мы подходим вплотную к коренному вопросу нашего беглого очерка: какова же дальнейшая судьба этого луча?

Не вдаваясь в подробности, мы можем сказать, что электромагнитная энергия, встречаясь с проводящим слоем и частично отражаясь от него, другой своей частью будет им поглощаться, переходя в другие формы энергии, при чем, во всяком случае частью, перейдет в энергию тепловую.

Кроме того электромагнитная энергия, распределяясь, по мере своего распространения, на все большее и большее число частиц эфира, уменьшает амплитуду своих колебаний, т. е. подвергается рассеянию.

Свойства высоких слоев атмосферы и, тем более, следующего за ними межпланетного пространства—нам недостаточно известны. О них мы можем строить различные, более или менее вероятные, предположения.

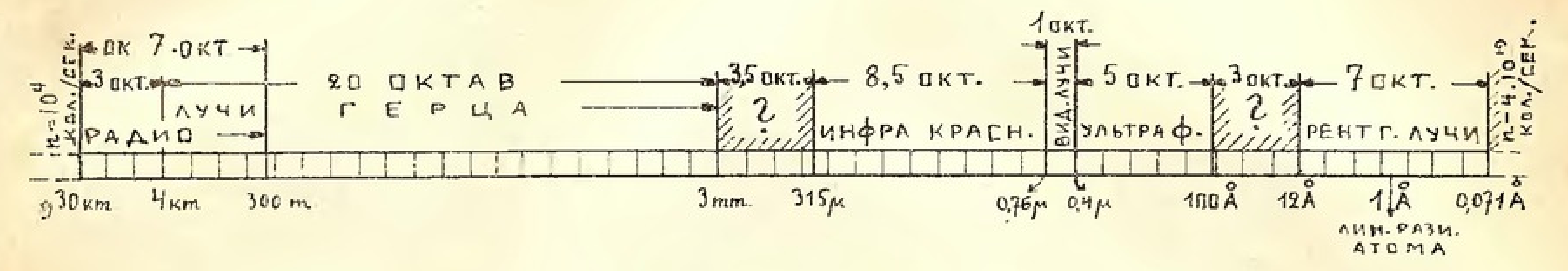


Рис. 5. Схема спектра лучистой энергии.

Кроме того, электромагнитная энергия излучается и при многих других, как земных, так и, повидимому, космических явлениях: вселенная живет своей особой электромагнитной жизнью, нами еще не изученной.

Поэтому предсказать дальнейшую судьбу луча мы (будем надеяться — только пока) не можем.

Итак, радио-волны, повидимому, прикованы к земле и осуждены на скитания в шаровом слое части земной атмосферы.

Все же возможность сношений с жителями других планет слишком заманчива, и нет никаких причин от нее принципиально отказываться.

В зависимости от различных условий жизнь, даже на одной нашей планете, может обнаруживать поразительное разнообразие форм, начиная от микробов и кончая гренландским китом и человеком.

Марс, согласно теории Канта-Лапласа, образовался раньше Земли. Поэтому не невероятно, что культура марсианского населения (живущего, если таковое вообще существует, в условиях, несколько отличных от земных) могла бы быть значительно впереди земной.

Изученные области спектра лучистой энергии, изображенного на чисто-схемати-

---

[1]) В среднем радиуса 6358 *km* по меридиану и 6378 *km* по экватору.

[2]) Или, другими словами, радиус кривизны будет меньше.

[3]) Таким образом, радио-волны могут попадать в приемную станцию самыми разнообразными путями, в зависимости от расположения водных поверхностей, возвышенностей и пр.

Этим объясняется на первый взгляд странное явление: приемные станции, ближе расположенные, могут иметь силу приема слабее, чем у более отдаленных приемников, или вовсе не принять сигналов (мертвая точка). Точно также сила приема у антипода может быть больше, чем у приемника, ближе, и даже по соседству, расположенного (так называемый „эффект антипода“).

ческой шкале рис. 5, составляют около 50 октав [1]).

Спектр, который является неограниченным в сторону больших длин волн, на схеме рис. 5 произвольно ограничен длиной волны = 30 *км* [2]).

В пределах этих 50 октав остались не исследованными 2 участка: 1) около 3,5 октав с длиной волны $l = 315\ \mu$ до 3 *мм*, влево от инфракрасных лучей и 2) около 3 октав ($l = 0{,}01\ \mu$ до $12\ \mathring{A}$, вправо от ультра-фиолетовых [3]).

Невидимые лучи Рентгена, находящиеся всего на 8 октав вправо от видимых световых фиолетовых, обнаружили совершенно особые свойства (способность, как известно, проникать чрез тела непрозрачные для обычных световых лучей). Поэтому вовсе не невероятно, что лучи этих не исследованных участков, внутри или может быть вне этих 50 октав, техника будущего сможет использовать для своих целей.

Однако, оставаясь на почве научно-проверенных фактов, предоставим пока фантазии романистов решать вопрос о том, известно ли марсианам телеграфирование, основанное на использовании иных, неизвестных нам пока, форм энергии, способных побеждать как межпланетные пространства, так и оболочки, подобные Хивисайдовской.

Там, где существуют дерзания, будь то на Земле, или на Марсе, они не имеют пределов.

Хотя достижения всегда ограничены, но границы их расширяются с каждым днем.

Инж. *В. Зеленков.*

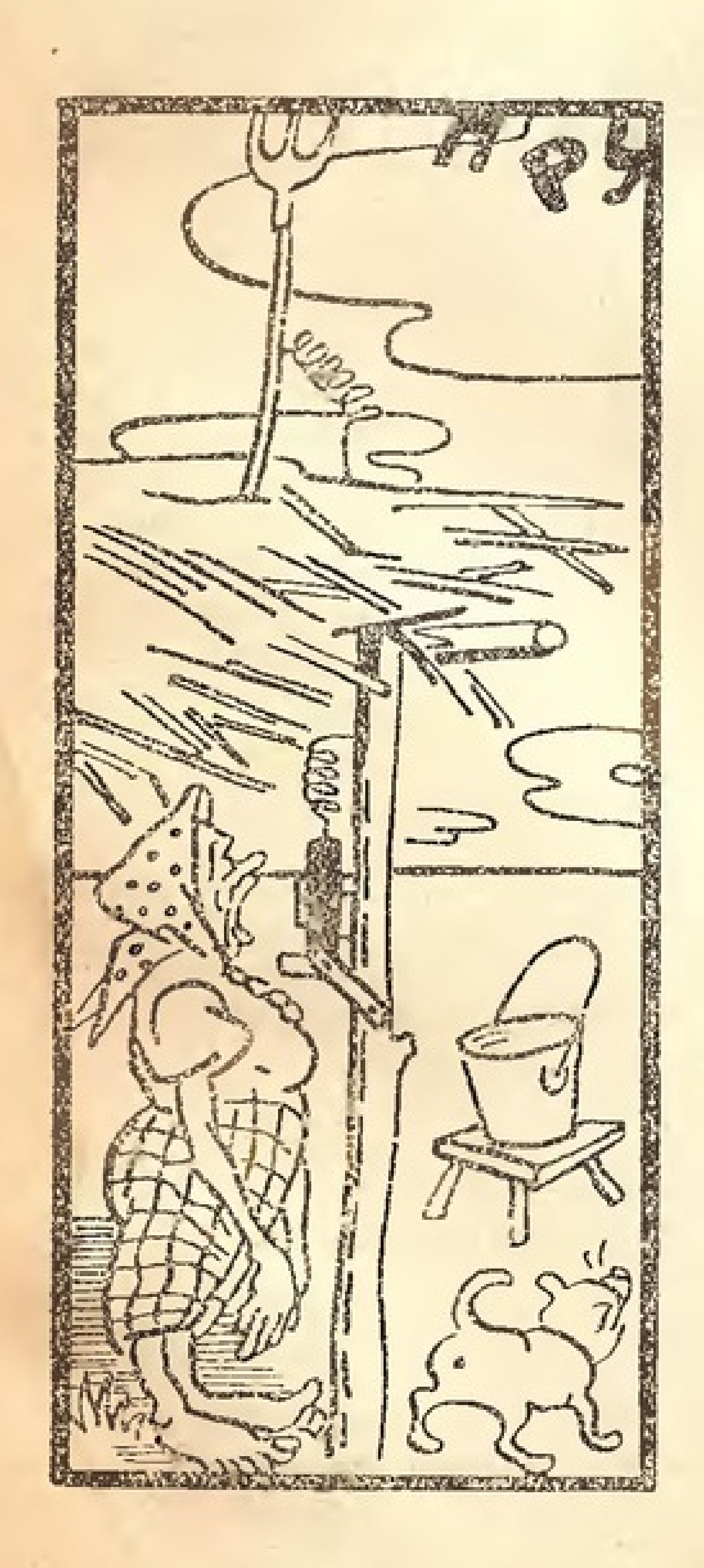
---

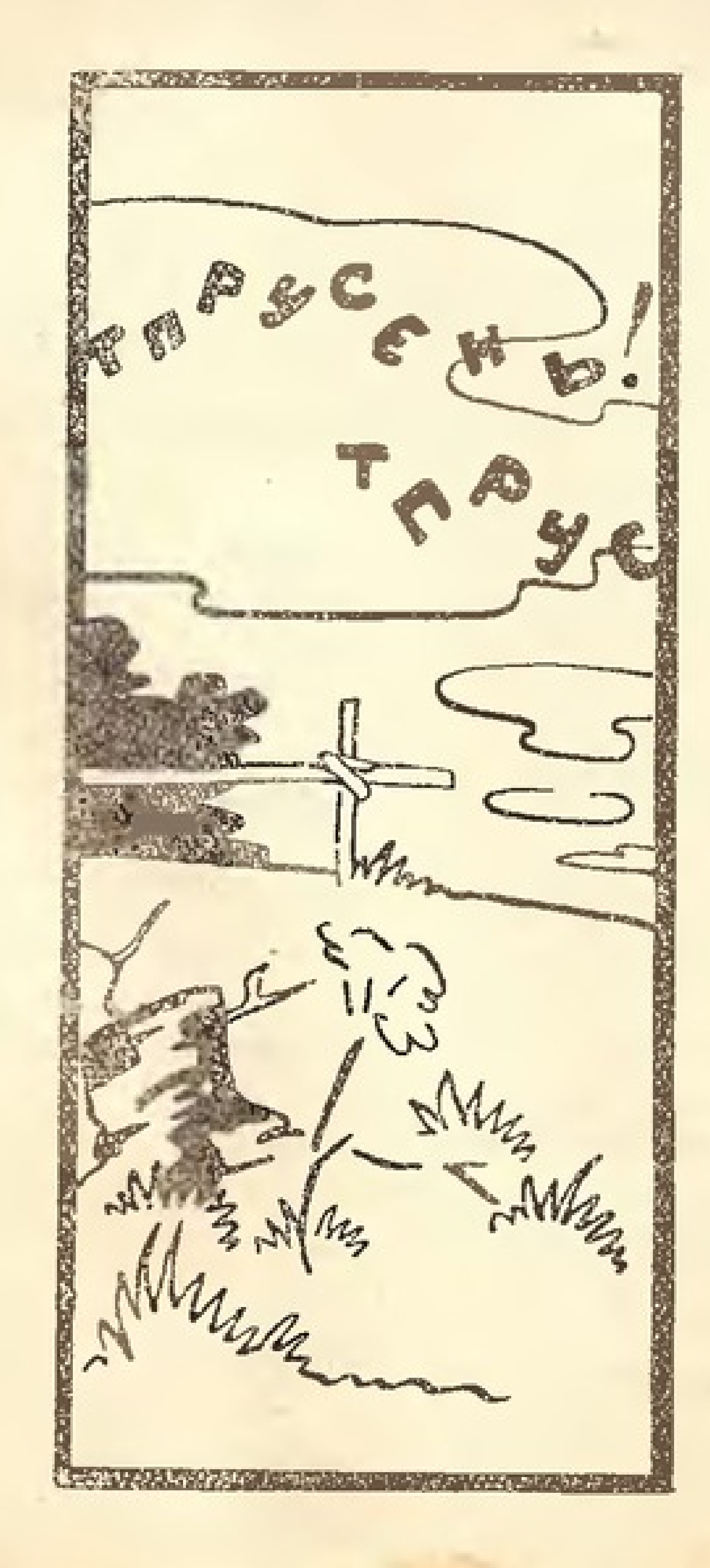
[1]) Октавой по отношению к колебанию данной частоты наз., по аналогии со звуком, колебание с частотой вдвое большей. Для лучистой энергии скорость распространения волн (v, в *km* в sec.) равна длине волны (l, в *km*), умноженной на число колебаний (n, в sec.), или $v = l.\ n$. Отсюда следует, что октава данного колебания имеет длину волны вдвое меньшую.

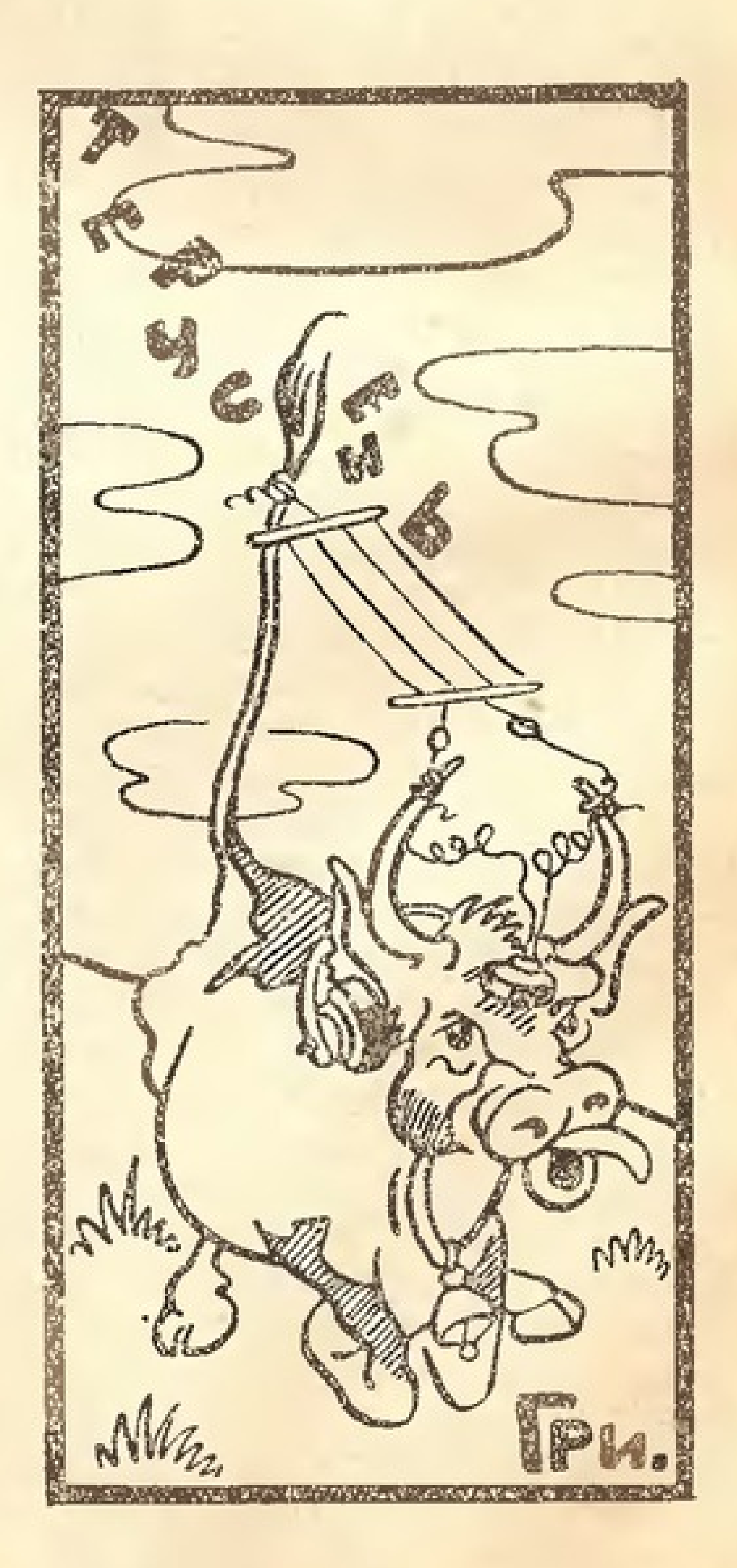
[2]) В настоящее время пользуются радиоволнами длиной от 300 *m* до 30 *км*.

[3]) Микрон $(\mu) = 1/1000$ *мм*, миллимикрон $(\mu\mu) = 0{,}001\ \mu = 10^{-6}$ *мм*. Кроме того для измерения длин волн пользуются еще единицей „онгстрем" ($\mathring{A}$): $1\ \mathring{A} = 10^{-7}$ *мм* = одной 10-миллионной *мм* = 0,1 $\mu\mu$.

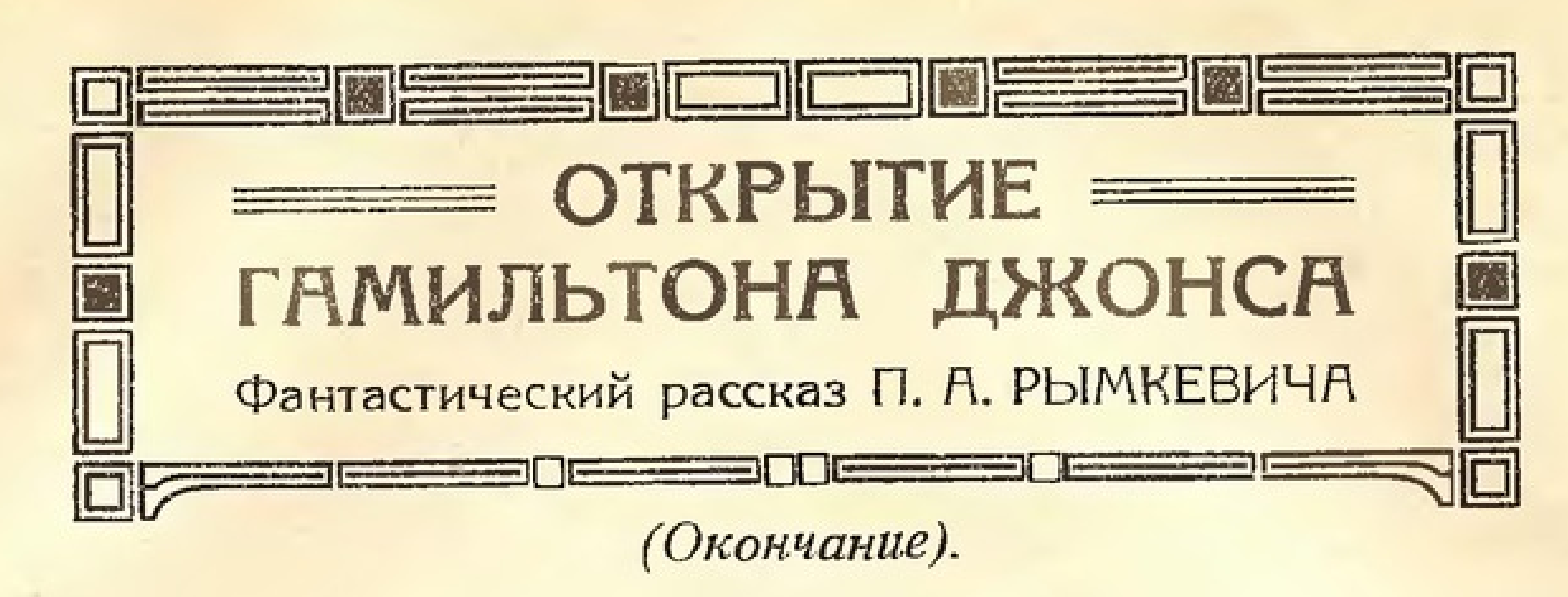
Уголок юмора.







Через поля, луга, леса призыв Матрены мчится,
„Тпрусень, буренушка, домой пора, доиться!"



(Окончание).

6.

Ньюкомб в плену.

Ньюкомб тяжело застонал и открыл глаза. Болела голова и ныло все тело.

Он лежал на голом бетонном полу. Высоко под сводчатым потолком горела крохотная электрическая лампочка, ее слабый. тусклый свет создавал жуткий полумрак.

Ньюкомб шевельнул рукой. Ничто не препятствовало движению,—следовательно, веревок не было.

До боли прикусив губу, чтобы не стонать, он встал и, пошатываясь, дошел до серой, покрытой масляной краской, стены.

Опираясь рукою на стену, молодой человек обошел комнату—метров двадцать в длину и десять в ширину.



В помещении не было никакой мебели. Сводчатый потолок говорил о том, что это подвал.

„Какое счастье, что профессор успел покинуть Нью-Йорк, иначе его ждала бы такая же участь,—подумал Ньюкомб.—Однако, что они будут делать со мной? Неужели убьют?"

Обойдя еще раз свою тюрьму, Ньюкомб решительно остановился у двери и начал стучать в нее.

— Эй, кто там... есть кто-нибудь тут живой?

Через несколько минут у потолка раздался шорох, и в образовавшемся небольшом круглом отверстии показалось лицо в маске.

— Благоволите сообщить, где чаходится в настоящее время Гамильтон Джонс.

— А вы благоволите объяснить, кто вам дал право так поступать со мной. Я не оставлю безнаказанно этого дела! Вы ответите перед законом... Сейчас же отпустите меня!..

Замаскированный презрительно засмеялся.

— Вот не думал услышать от вас угрозы.

— Эй, вы, грабитель и убийца, я требую, чтобы сейчас же меня отпустили!..

— Послушайте, Ньюкомб, вы напрасно теряете время. Ваш крик все равно никто не услышит, а на бранные слова я не обращаю внимания. До тех пор, пока вы не откроете местопребывание Джонса, вам придется посидеть в этом „салоне". Добавлю, что я не дам вам ни воды, ни пищи.

— Вы не посмеете!...

— Посмотрим. Итак, выбирайте сами—или исполнение моего требования, или голодная смерть.

— Я отказываюсь отвечать.

— Тогда вы умрете от голода и жажды,—спокойно заметил замаскированный.— Но не думайте. Ньюкомб, что своим молчанием вы спасете Джонса. Не пройдет нескольких дней, как мы сами отыщем профессора. Ваше сообщение только облегчит поиски и уменьшит расходы.

— Я не желаю разговаривать с бандитом.

— Тем хуже для вас. Через два часа я снова приду сюда, может быть, к тому времени вы образумитесь.

Отверстие наверху захлопнулось.

Ньюкомб начал бешено колотить руками и ногами в дверь.

Никто не отзывался в ответ.

Четверть часа продолжался этот приступ бешенства, затем лаборант бессильно опустился на пол.

* * *

Через два часа отверстие в потолке снова открылось, и показалось лицо замаскированного незнакомца.

— Ну, как? Сообщите вы, где находится Гамильтон Джонс?

Ньюкомб сидел на полу, прижавшись спиною к стене. На лице его не дрогнул ни один мускул. Казалось, он не слышал обращенных к нему слов.

— Вы не желаете отвечать.. Отлично, очень хорошо... Посидите здесь без воды и пищи, надеюсь, жажда и голод сделают вас более разговорчивым. Прощайте.

7.

Еще один подслушанный по радио разговор.

— Флитон, позвоните на биржу, справьтесь о цене Мексиканских нефтяных паев.

— Слушаю, сэр...

— Флитон, вызовите заведывающего нашим отделением в Нью-Джерси.

— Будет исполнено, сэр.

Гарри отправлял пакеты, наводил справки, звонил по телефону. Работа кипела.

В дверь кабинета Томкинса постучали.

— Можно!

— Вас хочет видеть мистер Аткинсон, сэр,— произнес вошедший лакей.

— Просите. А вы, мистер Флитон, потрудитесь съездить на биржу и передать нашему агенту Кроксу распоряжение о продаже облигаций Чикагского Коммерческого банка.

Гарри вышел из кабинета. встретив в дверях Аткинсона.

„Они, конечно, будут говорить о Джонсе, вот почему Томкинс решил удалить меня,— подумал молодой человек.—Необходимо, однако, услышать их разговор".

С быстротою молнии Гарри вбежал в свою комнату и приложил к уху трубку от радио-приемника.

Кабинетный телефон попрежнему был включен в радио-усилитель, и Гарри имел возможность подслушать любой происходивший там разговор.

— Куда же вы запрятали лаборанта?— услышал Флитон хриплый бас Аткинсона.

— Знаете мои подвалы, где я одно время хранил золото? Теперь я перевез его в другое, более надежное место... Так вот в одном из этих подвалов сидит лаборант. Он пока упорствует, но думаю, что скоро у него развяжется язык. Что? Какие меры я предпринимаю? Просто не даю ему пищи... Это прекрасное средство...

Гарри с негодованием сжал кулаки.

Однако, необходимо было спешно и аккуратно исполнить поручение, дабы не возбудить подозрения Томкинса. К тому же разговор капиталистов перешел на другую тему.

Молодой человек оставил трубку радио-телефона и быстрыми шагами направился к лестнице.

— Сегодня же ночью я попытаюсь спасти бедного Ньюкомба.

8.

Ночью.

Часы пробили двенадцать.

Гарри надел мягкие войлочные туфли, положил в карманы пакет со съестными припасами, бутылку воды и флягу виски, тщательно осмотрел револьвер, взял в руку электрический фонарик и направился в кабинет Томкинса.

В знаменитых Томкинских подвалах, где „король железных дорог" когда-то хранил золото, Гарри не был ни разу. Но он знал, что туда можно проникнуть из кабинета Томкинса через находившийся под ковром люк.

Вот уже Гарри у дверей кабинета... В комнате горит электричество, ковер снят с полу и лежит свернутым в углу.

В полу зияет отверстие. Молодой человек опустился на колени и подполз к нему. Вниз вела металлическая лестница. Гарри смело начал спускаться...

Помещение, в котором он очутился, представляло небольшую, лишенную мебели, комнату. Через раскрытую дверь видно было смежное зало, откуда доносились звуки.

Гарри подошел ближе к двери и начал внимательно осматриваться.

Посередине пола было вделано несколько колец, которые, повидимому, служили для открытия отверстий в потолках подвалов, где капиталист когда-то хранил золото.

В отдаленном конце зала, с фонарем в руках, стоял Томкинс. Он потянул за одно из колец, надел маску и наклонился над отверстием.

— Как вы себя чувствуете? Попрежнему не хотите разговаривать?.. Отлично... Не желаете ли покушать? Что угодно: телячьи котлеты или яичницу, а может быть вас больше прельщает пудинг? Скажите, где находится Джонс, и все это будет к вашим услугам.. Но вы предпочитаете молчать... Ну. как угодно...

Томкинс захлопнул отверстие крышкой и направился из зала. Быстро подскочил Гарри к лестнице, поднялся в кабинет и спрятался за спинкой дивана.

Банкир постоял минуту в раздумьи и, тяжело дыша, направился в спальню.

Как только его шаги замерли в отдалении, Гарри был уже у кольца от камеры, где томился узник.

— Ньюкомб, слышите вы меня? Это я, Гарри Флитон, пришел спасти вас.

— Как профессор? Дайте мне пить, я безумно хочу пить!...

— Думаю, что профессор жив и здоров. Вот вам вода... я спускаю бутылку на бечевке... держите... только не пейте все сразу... а вот продукты. Когда кончите кушать, привяжите бутылку и пустую корзинку к бечевке, и я подниму назад... Ну, вот, отлично, теперь поговорим о вашем бегстве...

— Большое спасибо! Не знаю, как и благодарить вас!

— Теперь не время говорить об этом,—Томкинс может вернуться каждую минуту... Я думаю вытащить вас через этот люк... другого доступа в подвал я не знаю. Как только Томкинс покинет дом, я немедленно же приду за вами.

9.

Плоды работы Пинча.

Опустившись на центральном аэродроме Балтиморы, Гамильтон Джонс нанял автомобиль к гостинице „Виктория"

Там он назвал себя мистером Смитом (кажется, первый раз в жизни ученый сказал неправду), наскоро закусил, прошел в предоставленный ему номер и завалился спать, несмотря на то, что было еще очень рано.

Бессонная ночь накануне, путешествие и волнения надорвали его силы.

Проспав часов двенадцать, профессор встал на следующее утро с совершенно свежей головой.

В общем зале было еще мало народу. Гамильтон Джонс заказал себе завтрак и потребовал газеты.

На первой странице одной из крупнейших местных газет он прочел следующее:

Таинственное исчезновение профессора Джонса.

Во вчерашном номере нашей газеты было помещено сообщение об открытии, якобы сделанном профессором Джонсом.

На заседании физического общества Джонс выступил с докладом о возможности передачи энергии без проводов и даже демонстрировал опыты. Как мы уже сообщали, эти опыты заставили заподозрить ловкий обман.

Узнав об оценке его „работ", сделанной во вчерашних газетах, ловкий „профессор" счел за благо скрыться бегством вместе со своим лаборантом Ньюкомбом. В помещениях, занимаемых Джонсом, царит страшный беспорядок, — видно, что они спешно покинуты.

Постовой полисмен, заметив, что ворота во двор и двери лаборатории Джонса открыты, заподозрил неладное и вошел в помещение. В передней он натолкнулся на труп сторожа Вата.

Невольно задаешь вопрос, не связано ли убийство сторожа с поспешным бегством „ученых".

Кстати, уместно упомянуть, что в физической лаборатории университета обнаружено исчезновение целого ряда приборов, коими пользовался Джонс.

Надеемся, что полиция примет самые энергичные меры к выяснению тайны исчезновения „профессора" и его „лаборанта".

Побледневший, как смерть, Гамильтон Джонс несколько раз перечитал газету.

Сомнения не было... Продажная пресса начала самую гнусную травлю. Мистер Пинч действительно оказался мастером своего дела...

Первой мыслью ученого было немедленно направиться в ближайший полицейский участок, назвать себя и доказать непричастность к убийству Вата. Затем он решил подождать возвращения Ньюкомба и предварительно узнать от него о положении дел в Нью-Йорке. Судя по газетной статье, молодой человек тоже покинул лабораторию.

Очевидно, впереди ожидало еще немало сюрпризов... Мистер Томкинс не стеснялся в средствах борьбы.

10.

Опять радио.

„Несомненно, кто-то предупредил Джонса, иначе трудно объяснить его внезапное исчезновение,—размышлял, шагая взад и вперед по своему кабинету, Томкинс.—Кроме того я подозреваю, что мой пленник получил откуда-то пищу и питье. Когда я заглянул сегодня утром в его камеру, то был поражен его бодрым и даже веселым видом, тогда как накануне вечером он, видимо, сильно страдал от жажды... Кто же это может быть? Лакеи? Горничная? Флитон? Гм... Несомненно, что кто-то из домашних... Попытаемся выяснить, где он мог скрываться, подслушивая мои переговоры с представителями заинтересованных трестов... Может быть, остались какие-нибудь следы".

Томкинс начал внимательно рассматривать каждую мелочь в комнате. Заглянул за портьеры, посмотрел за диваном и письменным столом, подошел к телефону.

— Ага, вот в чем секрет! — воскликнул он, вытаскивая спички из-под рычага телефона.—Отлично, будем бороться с врагами тем же оружием.

Томкинс спустился вниз и приладил под рычаг комнатного телефона, находящегося вблизи камеры, где находился Ньюкомб, пару спичек.

— Теперь будем приниматься за обычную работу, — прошептал он, — после обеда я сообщу всем домашним, что уезжаю на несколько часов в клуб, а сам запрусь в спальне. Мой радиоприемник поможет мне обличить изменнника.

Томкинс позвонил.

— Позовите ко мне мистера Флитона, — сказал он лакею, — мы начнем нашу обычную работу.

11.

Два выстрела.

День тянулся томительно медленно. Бесконечно долгими казались Гарри часы занятий у Томкинса.

Молодой человек был против обыкновения чрезвычайно рассеян, перепутал хорошо известный ему номер телефона „Унион-банка", несколько раз ошибался, подсчитывая денежные суммы, и даже забыл отправить один важный пакет.

Томкинс заметил странное состояние своего секретаря.

— Вы, вероятно, влюблены. Флитон. Только влюбленные так рассеяны, — сострил он, ядовито улыбаясь.

Неоднократно косился Гарри на ковер, покрывавший люк.

— Наша сегодняшняя работа кончена. Вы свободны до завтра. После обеда я отправлюсь на весь вечер в клуб,—произнес, наконец, Томкинс, взглянув на часы.

Гарри облегченно вздохнул.

* * *

Прошло три часа.

У отверстия в потолке камеры стоит Гарри и тянет веревку.

„Хорошо, что я занимался спортом и обладаю сильными мускулами, — думает он, — в противном случае не вытянуть было бы мне Ньюкомба".

Еще одно усилие, и голова лаборанта показалась из люка.

— Ура!.. Спасен!..

Молодые люди обняли друг друга.

— Я никогда не забуду того, что вы сделали для меня. Я ваш друг на всю жизнь!

* * *

— Мерзавец! Змея! Теперь я знаю, кто предупредил Джонса! —закричал Томкинс, в гневе бросая на пол трубку радиоприемника. — Скорее, скорее. Надо немедленно же наказать изменника!

Молодые люди, уже подходившие к выходу из зала, вдруг увидели Томкинса, направлявшего на них револьвер.

Не растерявшийся Гарри мгновенно загасил фонарик и также схватился за револьвер.

Почти одновременно прозвучали два выстрела.

Пуля Томкинса пролетела на сантиметр от головы Гарри и, ударившись в противоположную стенку, вырвала оттуда кусок цемента.

Выстрел Гарри был более удачен. Томкинс упал, из его груди лилась кровь.

* * *

Через несколько минут Томкинс умер.

— Что же нам делать... Что делать?—бессвязно бормотал Ньюкомб. Губы его дрожали, как в лихорадке.

Часто нервный подъем сменяется апатией и резким упадком сил. Нервничавший весь день Гарри был бледен и, в противоположность Ньюкомбу, сравнительно спокоен теперь, когда наступила такая трагическая развязка.

— Я думаю, что звук выстрела не был слышен наверху, и никто не придет сюда. Пойдемте, я провожу вас до выходной двери и выпущу на улицу... Рекомендую как можно скорей нанять аэроплан и направиться в Балтимору. Газеты полны нападок на Джонса, на него и на вас возводят самые нелепые обвинения...

— У меня есть хороший приятель, имеющий несколько аэропланов. Он быстро отвезет меня в Балтимору. Я хочу предложить своему учителю покинуть Америку и бежать в Советскую Россию... Борьба здесь немыслима. Ведь, если бы не вы, я бы погиб в этом каменном гробу...

— Не будем терять времени и поспешим...

— Но что вы сделаете с трупом?.. Ведь вас могут заподозрить в убийстве.

— От судьбы не уйдешь. Завтра утром я сам подниму тревогу. Скажу, что, явившись в кабинет Томкинса за поручениями, я нашел сдернутый ковер и раскрытый люк для спуска вниз, здесь же я обнаружил труп .. Впрочем, до утра еще много времени, я успею все спокойно обдумать и уничтожить наши следы.

— Но если подозрение все же падет на вас, знайте, что я возьму вину на себя, ибо в действительности я причина случившегося.

Крепко пожав друг другу руки, Ньюкомб и Гарри направились к лестнице.

* *
*

На другой день, едва занималась заря и пробуждался гигантский город, гоночный аэроплан мчал Ньюкомба в Балтимору.

12.

Отречение.

Часы проходили один за другим, а между тем Ньюкомб не приезжал. Взволнованный Джонс нервно шагал по комнате, беспокойные мысли тревожили ученого. То ему казалось, что Ньюкомб убит, и перед глазами стоял бледный труп молодого человека, то приходило в голову, что лаборант арестован... Решетчатое окно—и из него выглядывает знакомое исхудалое лицо...

Наконец, профессор не выдержал и решил вернуться в Нью-Йорк, чтобы лично выяснить причину отсутствия лаборанта и дать отпор оклеветавшим его бесчестным врагам.

Он позвонил лакея, попросил подать счет и потребовал автомобиль.

— На центральный аэродром!..

Медленно двигался автомобиль,—на улицах жизнь била ключем, и тысячи всевозможных моторов препятствовали быстрой езде. Ежеминутно профессор высовывался из окна и торопил флегматичного шоффера.

Вот, наконец, и аэродром. В ангаре № 16 был оставлен на хранение аэроплан ученого.

Едва только Джонс успел попросить заведывающего ангаром вывести воздушное судно, уплатил причитающиеся с него деньги и вышел из конторы, как его внимание привлекли быстро направлявшиеся к нему два полисмена.

— Вы профессор Гамильтон Джонс?

— Да, я.

— Потрудитесь следовать за нами. Вот приказ о вашем аресте.

Краска стыда залила лицо ученого. Дрожащими руками он развернул бумагу и, убедившись в том, что приказ действительно касается его, молча кивнул головой.

Тот же самый автомобиль доставил ученого назад в гостиницу „Виктория".

— Если вы обещаете не покидать своего номера, то я освобожу вас от постоянного присутствия полисмена,—заметил сопровождавший его полицейский комиссар.

— Хорошо, я готов дать согласие... Но долго ли мне придется пробыть здесь?

— Не больше суток. Мы уже отправили депешу по радио в Нью-Йорк.

* *
*

— Мистер Джонс!

— Мистер Блекфорд!

Ученый радостно приветствовал своего школьного товарища, к которому до сих пор питал дружеские чувства. Блекфорд служил в министерстве Юстиции и занимал крупное место.

Встреча друзей произошла утром на следующий день после ареста Джонса.

— Чем вызван мой арест? Что произошло в моей лаборатории, где Ньюкомб? Что значат нападки на меня прессы? — посыпались вопросы ученого.

— Увы, мой друг, газетные сообщения отчасти основаны на действительных фактах... На другой день после того знаменитого доклада в физическом обществе ваша лаборатория была найдена покинутой и в страшном беспорядке, в одной из комнат полисмены нашли труп сторожа. Производивший следствие полицейский чиновник натолкнулся на улики, которые заставили подозревать, что преступление совершено вами.

— Быть этого не может!

— Конечно, я не сомневаюсь, что вы совершенно не причастны к убийству, но истинные виновники преступления подстроили все таким образом, что подозрение падает на вас. В руке убитого обнаружена пуговица от вашей рабочей блузы, сама же блуза со следами крови была найдена в кухонном очаге.

— Какая низость! Я совершенно невинен!..

— Повторяю, что и я не сомневаюсь в этом, но в руках следствия собраны очень веские улики...

Помолчав несколько минут, чтобы дать Джонсу хотя немного успокоиться, Блекфорд продолжал:

— Мой сегодняшний приезд имеет целью передать вам ультиматум министра отказаться от своего открытия и подписать бумагу с признанием ошибки. В случае согласия, дело об убийстве сторожа и исчезновении из лаборатории университета ценных приборов будет замято и ваше доброе имя восстановлено.

— А если я не соглашусь?..

— Тогда обвинение в преступлениях, публичный процесс и, вероятно, электрический стул... Я выполнил свое официальное поручение и буду говорить теперь, как ваш старый и преданный друг. Нужно признать себя побежденным. Против вас действуют слишком сильные враги, они не остановятся ни перед подкупом свидетелей, ни даже перед убийством из-за угла.

— Но где мой лаборант Ньюкомб? Он может выступить свидетелем моей полной непричастности к убийству.

— Ньюкомб исчез. Повидимому, его убили ваши противники.

— Бедный, бедный юноша!.. Пусть будут прокляты убийцы!.. А я... Я никогда не найду покоя, ведь он пострадал из-за меня...

— Вы сами видите теперь, что силы слишком неравны. Надо соглашаться на поставленные условия.

— Но как же я буду жить без своей обычной работы... Ведь придется бросить университет... Я не смогу показаться там после всего случившегося.

— Могу посоветовать вам поселиться где-нибудь в южной Америке или даже перебраться в Европу... Вот чек на пятьдесят тысяч долларов — эти деньги обеспечат вам безбедное существование... Что касается научной работы, то никто не мешает вам продолжать ее, только придется оставить опыты по вопросу о передаче энергии на расстояние...

— Хорошо, я подумаю... Спасибо за доброе отношение ко мне... Но теперь оставьте меня одного... Через час я решу...

* *
*

Когда через час Блекфорд вошел в номер гостиницы, ученый сидел, крепко сжав руками наклоненную над столом голову.

— Я согласен... Давайте бумажки... Я подпишу все, что надо, — говорил он, с трудом сдерживая рыдания.

13.

Слишком поздно.

Вечером в номер гостиницы „Виктория", занимаемой Гамильтоном Джонсом, ворвался Ньюкомб.

— Учитель, вы здоровы?.. Скорее, скорее.. Мой аэроплан ждет на аэродроме... Летим в Сан-Фран-

циско, а там мы пересядем на судно, отправляющееся в Советскую Россию.

— Поздно... Слишком поздно ..

— Но что случилось?

Когда профессор дрожащим от волнения голосом рассказал Ньюкомбу о своем отречении от великого открытия, молодой человек начал убеждать ученого нарушить данное слово и, переселившись в Россию, продолжать работы.

— Что значит обещание, данное под угрозой смерти?.. Не будет никакого преступления не выполнить его!..

— Гамильтон Джонс всегда держал свое слово,— гордо отвечал старик.—Пусть от меня отняли мое честное имя, но в своем собственном сознании я остался прежним... И то, что я обещал, то будет исполнено...

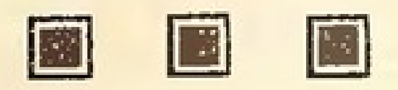
Молодой человек понял, что бесполезно дальше убеждать ученого, и молча поник головой.

* * *

Через год в одном из маленьких городов Южной Америки состоялись скромные похороны человека, когда-то бывшего одним из знаменитейших ученых и умершего в полной неизвестности.

За его гробом шли только двое: Гарри, поступивший в университет после того, как, за отсутствием улик по обвинению в убийстве Томкинса, его выпустили, и Ньюкомб, сделавшийся видным революционером.

Медленно двигалась печальная процессия, везя к последнему жилищу того, кто держал в своих руках великую научную тайну.



Возвратятся-ли радио-волны через 360.000.000.000 лет?

Изучающие теорию Эйнштейна уже знакомы с предположением, что вселенная, в которой мы живем, в действительности, не бесконечна, а состоит из огромного „континуума“, изогнутого в четвертом измерении, так что луч света, или радио сигнал, отправленный с Земли, или с другой Звезды, который кажется нам идущим по прямой линии, в действительности описывает кривую (в четвертом измерении) и в конце концов приходит в исходную точку.

На последнем Съезде British Association for the Advancement of Science, недавно состоявшемся в Торонто, в Канаде, Д-р Людвиг Зильберштейн, из Рочестера, развил эту мысль, и, применив для измерения некоторые свойства световых лучей, доходящих до земли с отдаленных звезд, вычислил определенные расстояния.

Весь путь вокруг вселенной и обратно, по его выводам определяется чудовищной цифрой в 360.000.000.000 световых лет; следовательно, световому лучу или радио-волнам потребуется столько времени для прохождения этого расстояния туда и обратно. По мнению Д-ра Зильберштейна, если радио-сигналы, отправляемые ныне с земли, не будут поглощены на своем пути, то они возвратятся через этот именно срок на то место, где в настоящее время находится земля. Конечно, тогда земля уже не будет на этом месте, и вероятно даже вовсе не будет существовать.

Интересно отметить, что глубины мира, исследованные до сих пор при помощи наших телескопов, как бы громадны они ни казались нам, в сущности составляют лишь ничтожную частицу пространства занятого мировым „континуумом“, к которому мы принадлежим. Самые отдаленные небесные светила, открытые до настоящего времени, находятся, по мнению Д-ра Гарло Чаплей'я из Гарвадского Университета, на расстоянии около 220.000 световых лет от Земли. Это составляет немного больше одной миллионной части числа найденного Д-ром Зильберштейном для вселенной.

Таким образом, наши успехи в исследовании мира, в котором мы живем, можно сравнить с путем, пройденным человеком, который стремится исследовать всю землю, но может отойти только на расстояние около тридцати метров от своего дома.

Между прочим, такое сравнение с исследователем земли облегчает нам возможность представить себе, что собственно подразумевают математики под „внутренней кривизной пространства“, „континуумом“, „четырехмерным миром“ и тому подобными фразами.

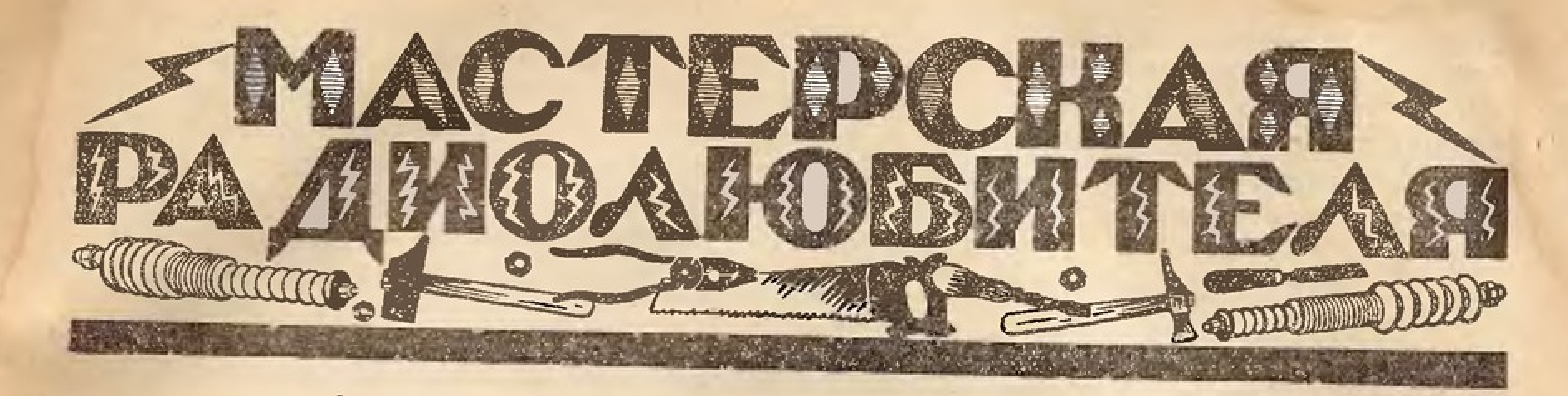
Для человека земля кажется плоской. Если вы идете по ней, вам кажется, что вы идете по плоскости. Если вы будете все время итти по прямой линии (допустив, что на вашем пути не встретится океанов), вы в конце концов вернетесь к тому месту, откуда отправились.

Для несведующего человека это покажется непонятным. На самом деле: отправляются в путь, идут все время в одном направлении и, всетаки в конце концов приходят туда, откуда вышли.

Мы знаем ключ к этой загадке, так как мы учили, что земля в действительности не плоская, что она в сущности представляет из себя шар и что путешественник на самом деле объезжает вокруг нее. Земля *повидимому*, имеет только два измерения; она кажется плоской. В действительности она имеет *три* измерения; кажущаяся плоскость на самом деле изгибается в третьем измерении.

Математики утверждают, что то-же самое происходит во вселенной. Нам *кажется*, что она имеет три измерения, в действительности их по крайней мере четыре. Мир изгибается в четвертом измерении точно также, как поверхность Земли в третьем. Таким образом, световой луч или радио волна, которые, как нам кажется, идут по прямым линиям, в действительности описывают кривые и, в конце концов, возвращаются к точке своего отправления, совершенно также как путь пройденный кораблем при кругосветном плавании.





Как самому устроить простейший любительский приемник?

инженер М. Е. ВАЙС.

1. Устройство антенны.

Самым существенным органом в радио-приемнике, особенно простейшего устройства, о котором пойдет речь, является **антенна**. Слово это латинское и означает усик насекомого. Точно так же, как усик этот служит насекомому органом чутья, антенна в радио служит органом, который улавливает и воспринимает проходящие в воздушном пространстве так называемые Герцевские волны (по имени немецкого ученого Герца, который впервые доказал их существование). Волны эти могут быть как искусственно вызванными отправляющими радио-станциями и разного рода электрическими машинами, так и естественными. как следствие электрических атмосферных разрядов. Волны эти, как всякие волны, могут иметь разную длину. Аппараты радио-станций, отправляющие телеграммы или концерты, урегулированы таким образом, что посылают волну определенной и не меняющейся длины. Длина эта для каждой станции различна. Понятия о длинных и коротких волнах вполне относительны, особенно в отношении так называемых коротких волн. Год тому назад считали короткой всякую волну короче 500 метров, а теперь делают опыты с 45-метровыми волнами и, вероятно, на этом не остановятся. Существующие в мире радио-станции работают на волнах от 30.000 метров до 200. Немецкая станция около Берлина имеет длину волны в 4.000 метров, Эйфелева башня в Париже 2 600 метров, станция Радио-Пари в Париже—1.780 метров, английские и американские станции от 300 до 400 метров. Это различие в длине волны каждой радио-станции чрезвычайно существенно, как мы увидим далее, и с длиной волны нам приходится считаться при получении телеграфного и телефонного сообщения. Антенна также имеет собственную определенную длину волны. Длина эта зависит от длины проволоки антенны, от числа проволок, от толщины этой проволоки, от высоты проволоки над землей, от близости домов, деревьев, металлических частей. Когда длина волны антенны совпадает с длиной отправляемой волны, антенна вибрирует в резонансе с последней. Это явление аналогично тому, которое известно в области звука.

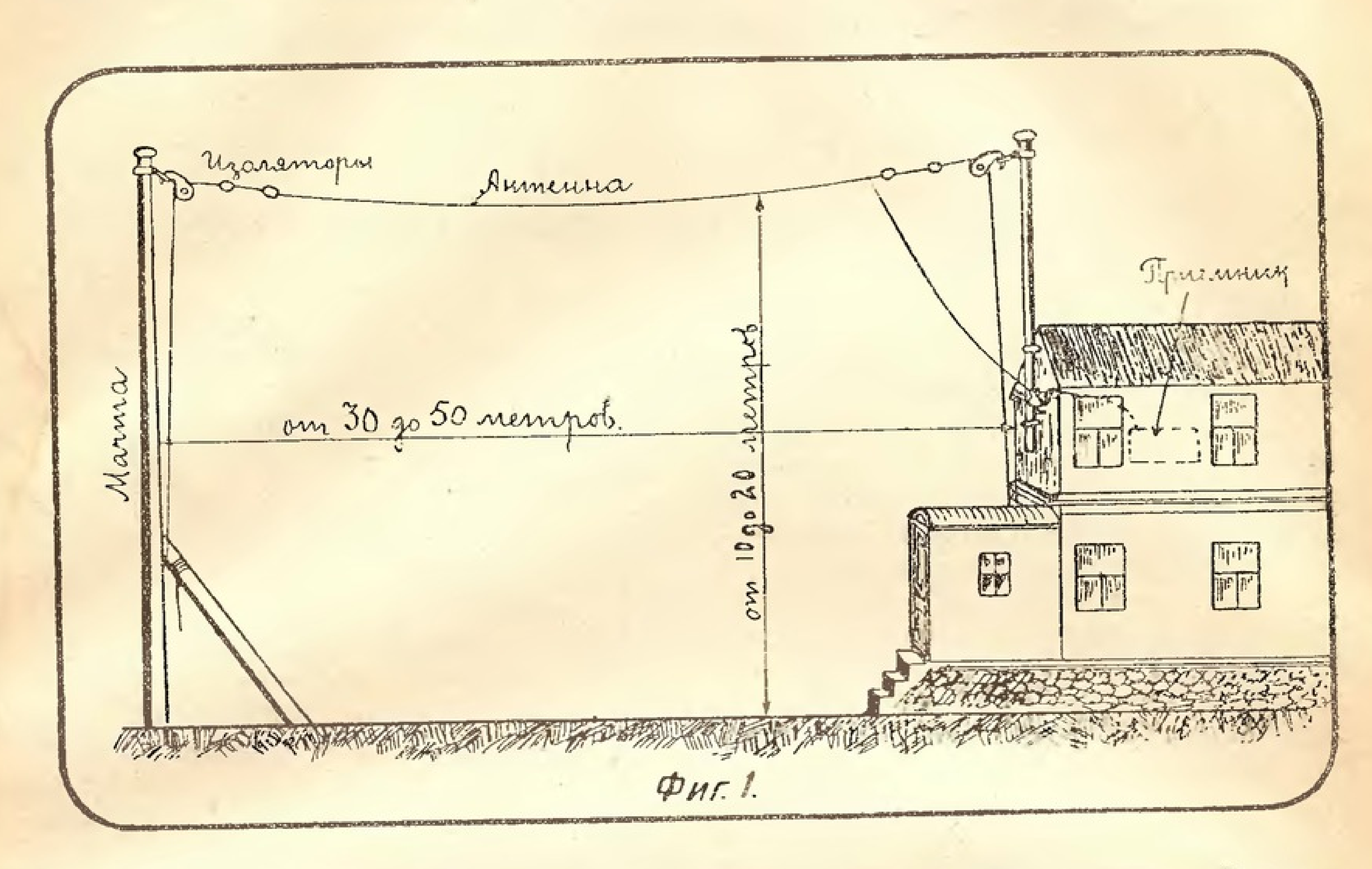
Если, например, мы ударим камертон о что-либо, он начинает вибрировать и издавать определенный звук. Если вблизи находится скрипка, одна из струн которой настроена в резонанс с камертоном, струна звучит. Вибрации камертона вызвали вибрации струны, количество их в секунду одно и то же, т. к. у них одна и та же нота, и струна зазвучала. В радио, следовательно, чтобы антенна наша начала вибрировать, необходимо, чтобы длина волны ее совпадала с длиною волны антенны отправляющей радио-станции. Когда антенна наша „зазвучит“, мы сможем при помощи приборов, речь о которых будет впереди, воспринять то, что было передано радиостанцией отправления.

Из всего вышесказанного явствует, какую важную роль в радио при отправлении (как и при получении) играет антенна. Антенну приемника нужно, следовательно, настроить по антенне отправления. Проще всего, казалось бы, уста-

новить для приема такую же точно антенну, как и на станции отправления. Но кроме того, что практически это очень трудно сделать, мы установили бы антенну, соответствующую только одной станции, следовательно, не могли бы получать других станций. Вопрос этот решается проще. Устанавливают антенну

Антенна вообще состоит из проволоки, подвешенной на мачте. Один конец проволоки привязан к мачте при помощи изолятора, или даже нескольких изоляторов, другой же конец идет к радиоприемнику.

Антенна должна быть, как уже сказано, очень хорошо изолирована как в



Типичная любительская антенна, легко осуществимая в деревенских и провинциальных условиях. В больших городах антенну можно перебросить с крыши одного дома на крышу соседнего.

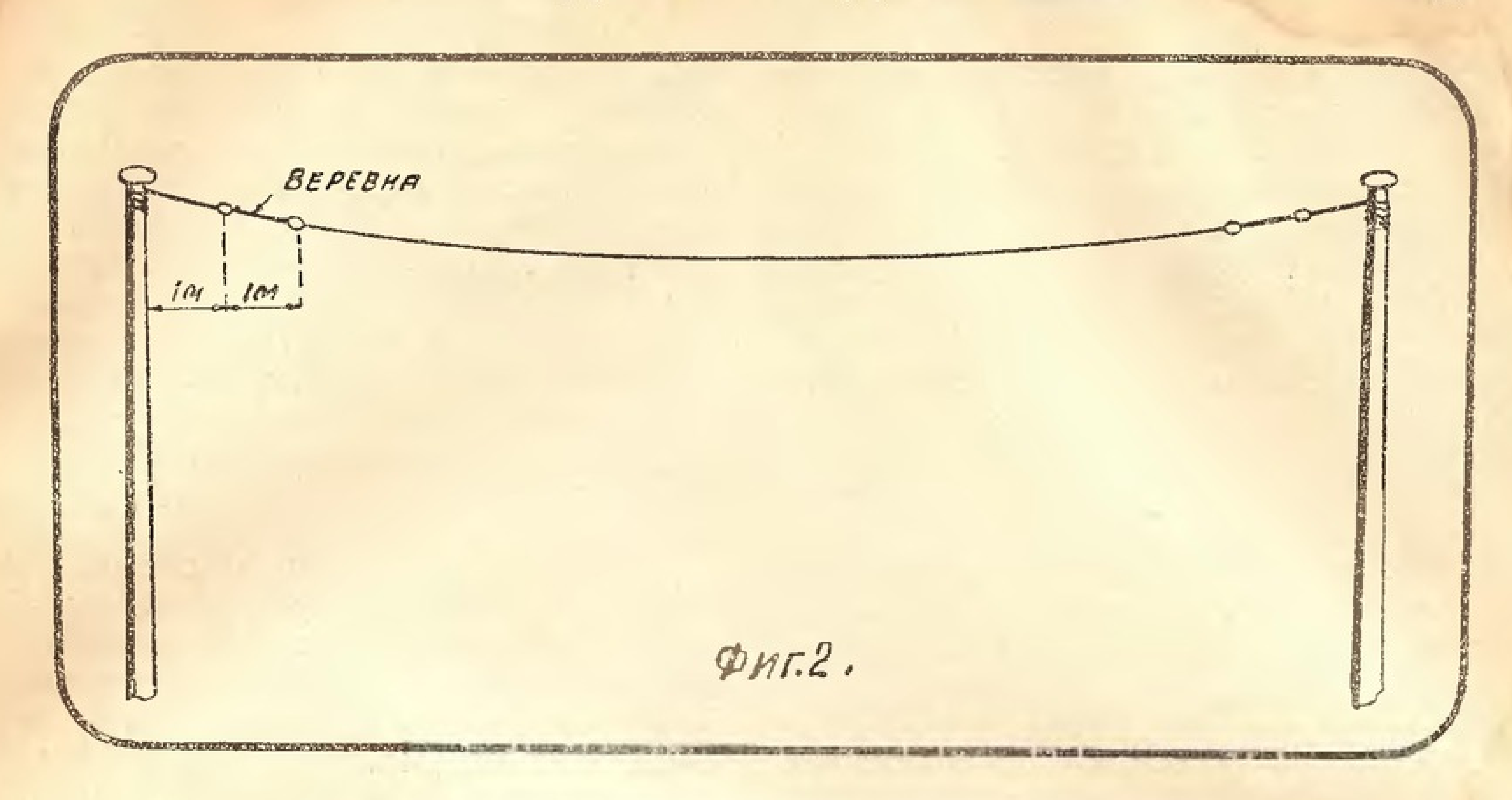
средней длины волны и при помощи аппаратов, совершенно не сложных, длину эту то уменьшают, то увеличивают соответственно той станции, которую желают получить и длина волны которой нам, конечно, известна. Такой средней величины антенной является антенна от 30 до 50 метров длины на высоте 10—20 метров, в зависимости от местных условий.

Антенны бывают одно-проволочные, двух- трех- и многопроволочные. Нет, однако, никакой пользы делать более 5 проволок.

Если условия позволяют установить только одну вышку, то, конечно, устанавливают антенну самую простую в одну проволоку, если же можно установить 2 вышки, то предпочтительнее делать антенну в 2, 3 или 4 проволоки, хотя мощность улавливаемой энергии совсем не пропорциональна количеству проволок.

месте прикрепления ее к мачте, так и, особенно, у входа в дом к приемному аппарату. Изоляция эта производится при помощи специальных изоляторов у мачты и при помощи очень хорошо изолированной проволоки у входа к приемнику. Необходимость изолировать вызывается тем, что энергия, которая улавливается антенной, очень слаба, и если не принять мер предосторожности в смысле изоляции, то и эта незначительная часть электрической энергии уйдет в землю, не доходя до аппарата, и мы, конечно, ничего не услышим. Антенна должна проходить по возможности вдали от деревьев, домов или электрической сети освещения или телефона и всегда перпендикулярно этой сети.

Проволока, употребляемая для антенны, должна быть предпочтительнее из меди или бронзы, вроде телефонной. Но в крайнем случае ее можно взять и желез-



Как следует крепить антенну.

ной. Она должна быть довольно крепкой, около 1,5 *мм* диаметром, чтобы выдержать давление ветра и тяжесть снега и инея зимой.

Фиг 3.

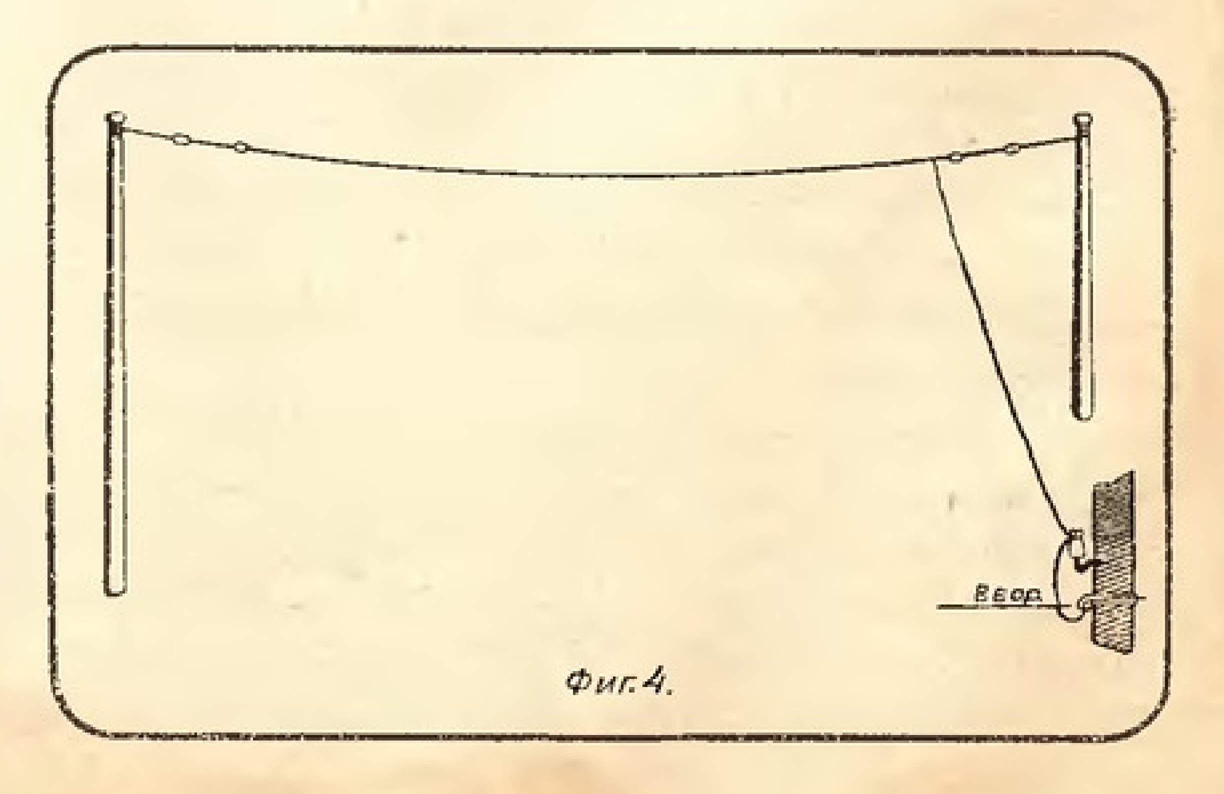
Способ крепления антенны, состоящей из 3-х лучей.

Каждый конец проволоки привязан к изолятору, который обыкновенно делается из фарфора или стекла. Изолятор этот, в свою очередь, привязывается к другому при помощи просмоленной веревки. Уже от второго изолятора идет веревка или кусок проволоки, который прикрепляется к мачте или другой вышке. См. рис. 2.

Длина просмоленной веревки равна приблизительно 1 *м.* Если желательно для большей прочности заменить просмоленную веревку железной проволокой, то необходимо прибавить третий изолятор. Если антенна состоит из 2 или более проволок, то концы проволок при помощи изоляторов прикрепляют к сухой палке, которая, в свою очередь, при помощи изолятора или даже 2-х, прикрепляется к вышке. Расстояние между проволоками должно быть по меньшей мере 80 *см.* См. рис. 3.

Ввод антенны к радиоаппарату должен быть выполнен с особой тщательностью. В случае однопроволочной антенны вводом будет служить продолжение проволоки самой антенны. См. рис. 4.

В случае многопроволочной антенны, от каждой проволоки идет ответвление. Все ответвления скручиваются вместе и



Как следует правильно делать „ввод".

спаиваются. Одна из проволок делается длиннее других, и она-то и входит в окно или дверь непосредственно к аппарату. Проволока эта должна пройти через фарфоровую или стеклянную трубку, вставленную в стену. Можно также пропустить проволоку через отверстие, проделанное в окне. Необходимо ту часть проволоки, которая входит в дом, взять изолированной, с хорошей резиновой изоляцией, которая употребляется для освещения.

Зная длину антенны, которую хотят установить, зная расстояние между антенной и местом ввода антенны, можно точно вычислить длину проволоки, необходимой для изготовления антенны. Изготовленная согласно данным выше указаниям антенна должна дать хорошие результаты.

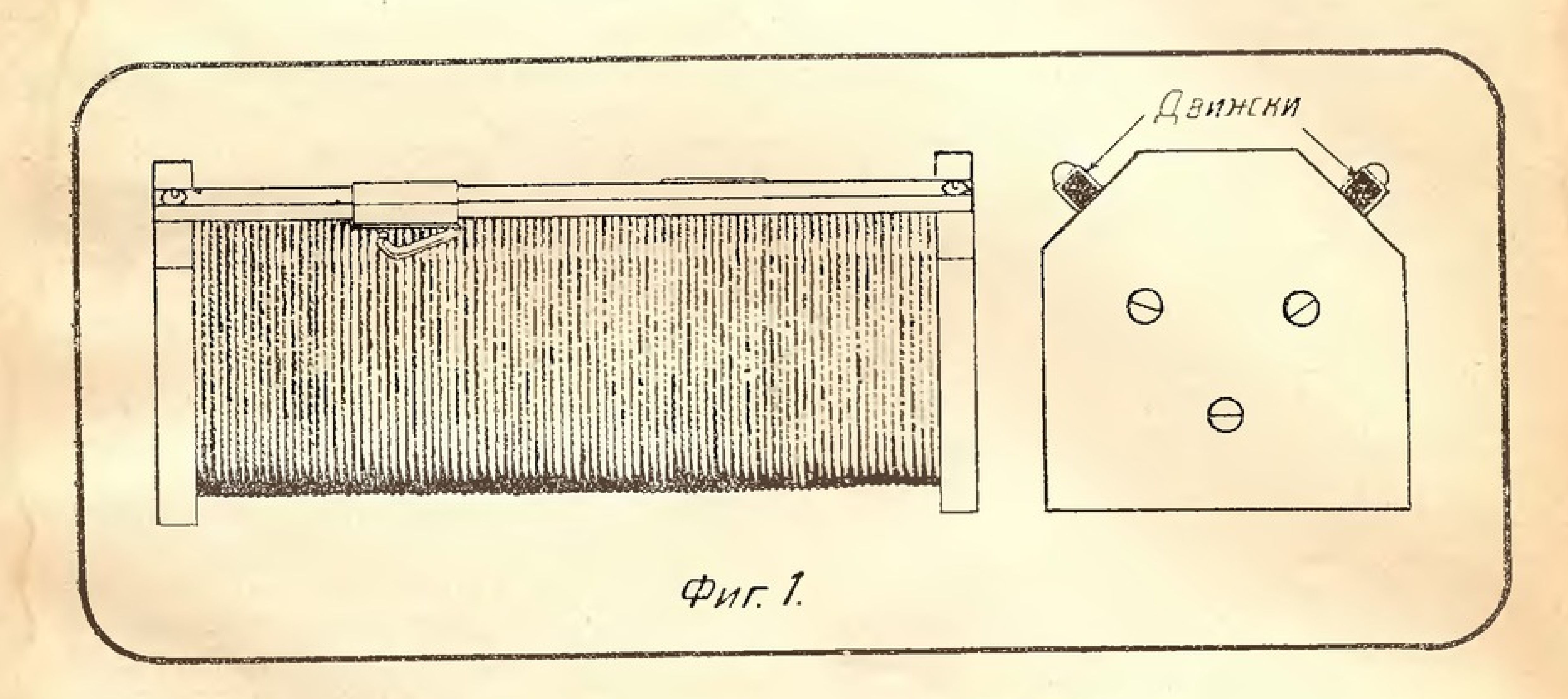
2. Катушка настройки.

Как сказано было раньше, антенна не может иметь длину волны, равную длине волны различных станций отправления.

Каждая антенна имеет свою определенную, раз навсегда установленную длину волны. Для того, чтобы той же антенной мы получали сообщения с различных станций, мы должны нашу антенну настроить на длину волны той станции, которую мы желаем получить в данный момент. Для этого существует несколько аппаратов, из которых мы опишем один, называемый катушкой Удэна, по имени француза, изготовившего его впервые.

Катушка эта состоит из картонного цилиндра, на котором намотана изолированная медная проволока. Проволока эта оголена в двух местах вдоль катушки по прямым линиям. По этим оголенным дорожкам можно перемещать два движка, которые при передвижении касаются то одного, то другого витка.

Действует эта катушка следующим образом: перемещая движки, мы вводим в электрическую цепь с антенной большее или меньшее количество витков. Витки эти производят индукцию друг на друга. Чем больше витков мы вводим в цепь, тем больше самоиндукция и наоборот. Тем самым мы настраиваем наш радиоприемник на прием волны различной длины, так как длина волны зависит от величины самоиндукции, которая, в свою очередь, зависит от количества витков, введенных в цепь, от толщины проволоки, от диаметра витков и от толщины слоя изоляции. Больше всего на величину самоиндукции влияет количество витков. Электрическая цепь составляется следующим образом. От антенны проволока идет в один движок, соединяя проволоку с рейкой, по которой перемещается движок. От другой рейки идет проволока к игле детектора. От кристалла детектора идет проволока к одному зажиму телефонной трубки,



Вид катушки самоиндукции спереди и сбоку.

от другого зажима телефонной трубки идет проволока в заземление, туда же идет один из концов проволоки катушки, другой конец этой проволоки остается не соединенным ни с чем.

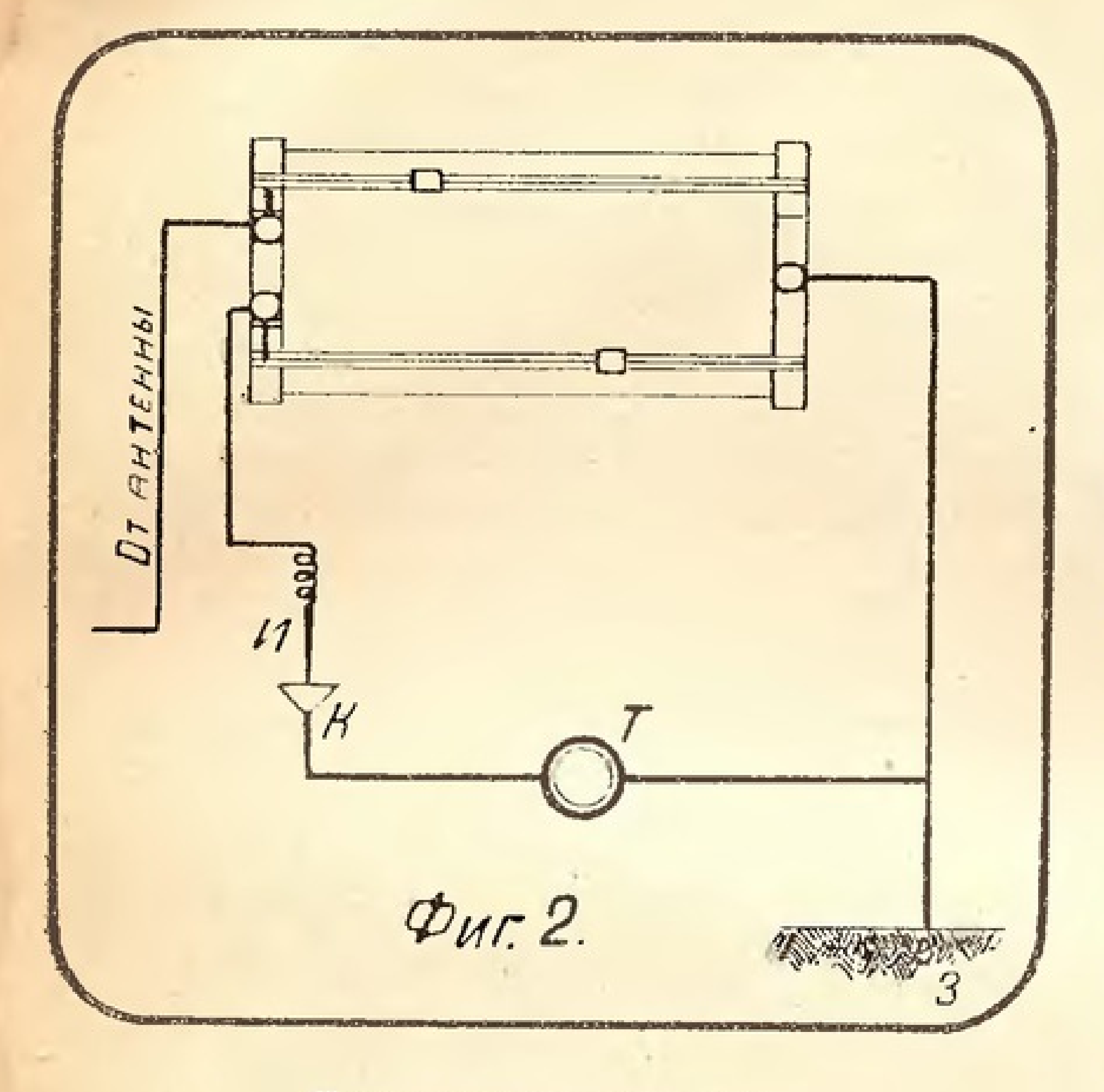


Схема нашего приемника.

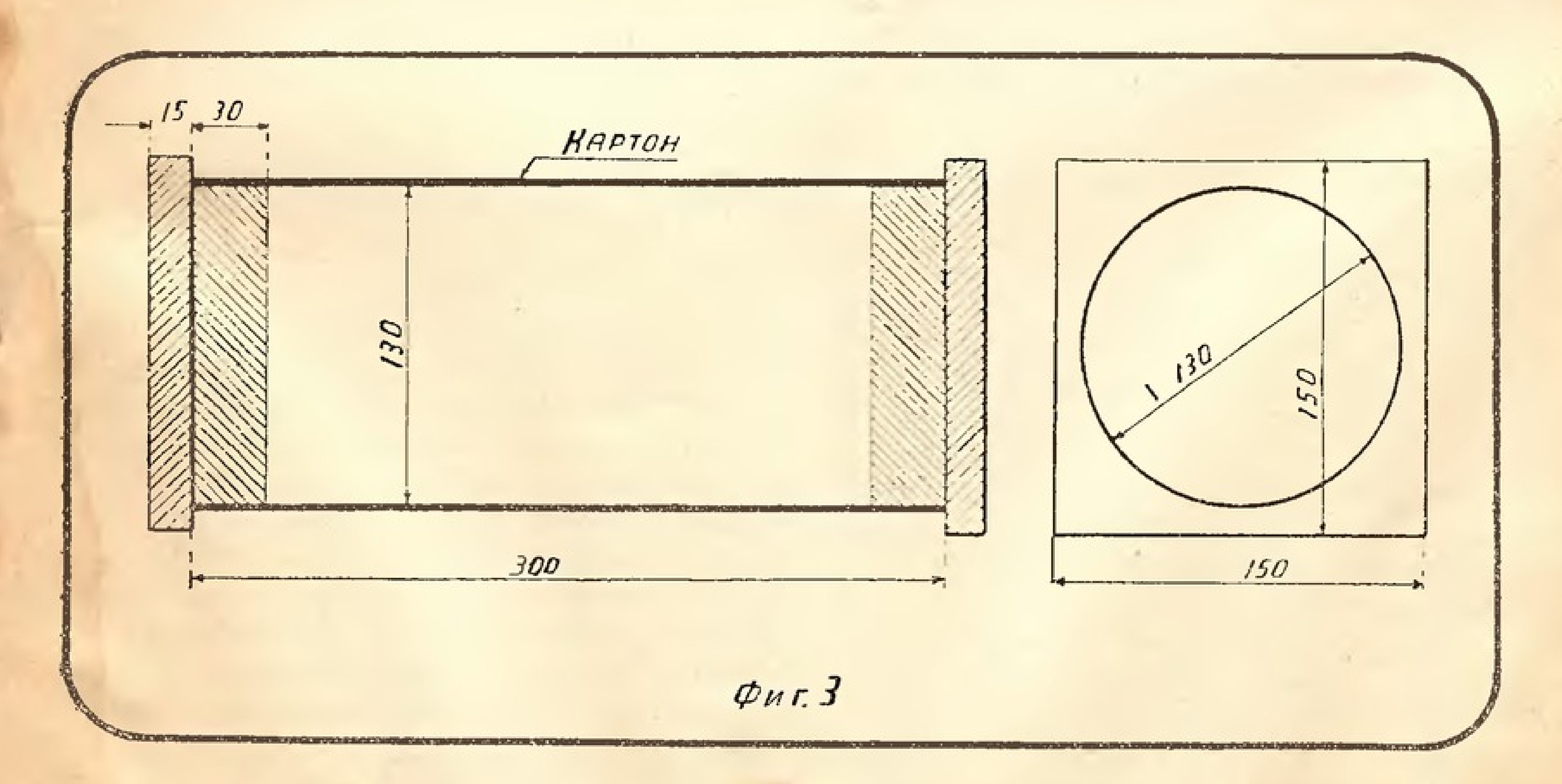
Схематически эта цепь изображается таким образом.

О роли и изготовлении всех этих частей будем говорить в последующих статьях. Будем продолжать теперь описание изготовления катушки.

которые входили бы плотно в отверстия цилиндра. Толщина этих пробок приблизительно в 25—30 *мм*. Приклейте эти пробки к центру двух деревянных дощечек в 15 *см* ширины, такой же длины и 15 *мм* толщины. Когда клей высох и пробки плотно пристали к дощечкам, намажьте их по окружности клеем и надвиньте на них нашу цилиндрическую картонную трубку. Таким образом, дощечки образуют фланцы трубки.

Достаньте приблизительно 150 *м* изолированной или медной проволоки диаметром в 0,8 *мм*, намотайте вплотную один виток к другому эту проволоку на картонный цилиндр. Чтобы проволока удержалась в цилиндре, проделайте в доске, на расстоянии 1 *см* от края трубки, отверстие, через которое пропустите проволоку и вбейте клинышек, дабы проволока не двигалась. Оставьте наружу сантиметров 20 свободной проволоки для соединений, как при начале обматывания, так и в конце. Намотайте всего один слой.

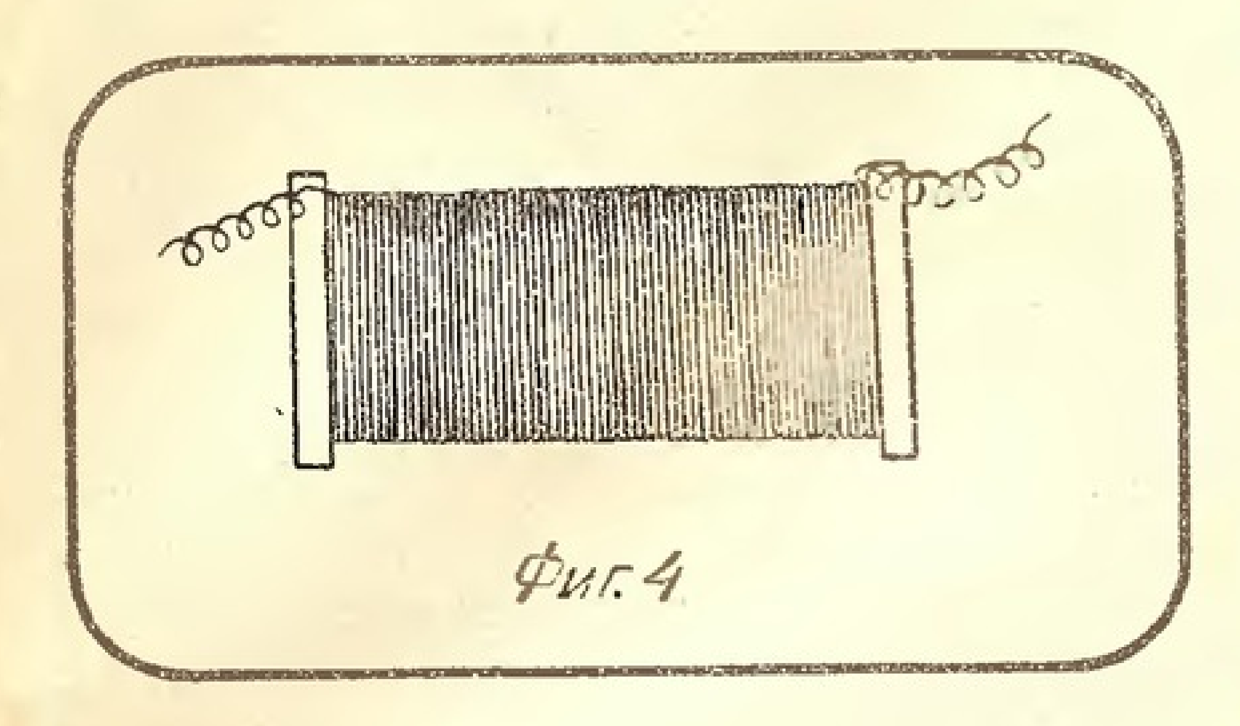
Теперь нужно приготовить рейки, по которым будут перемещаться движки. Достаньте квадратную латунь в 8 *мм* или 9 *мм* и в 560 *мм* длиною, которую разрежьте на 2 равные части, каждая длиною в 280 *мм*. К ним надо приготовить два движка, которые могли бы перемещаться по рейкам свободно с очень маленьким трением. Движки эти можно приготовить из медной трубки соответ-



Достаньте картонный цилиндр, имеющий диаметром около 12 *см* и длиною в 25 *см*. Сделайте две деревянные пробки,

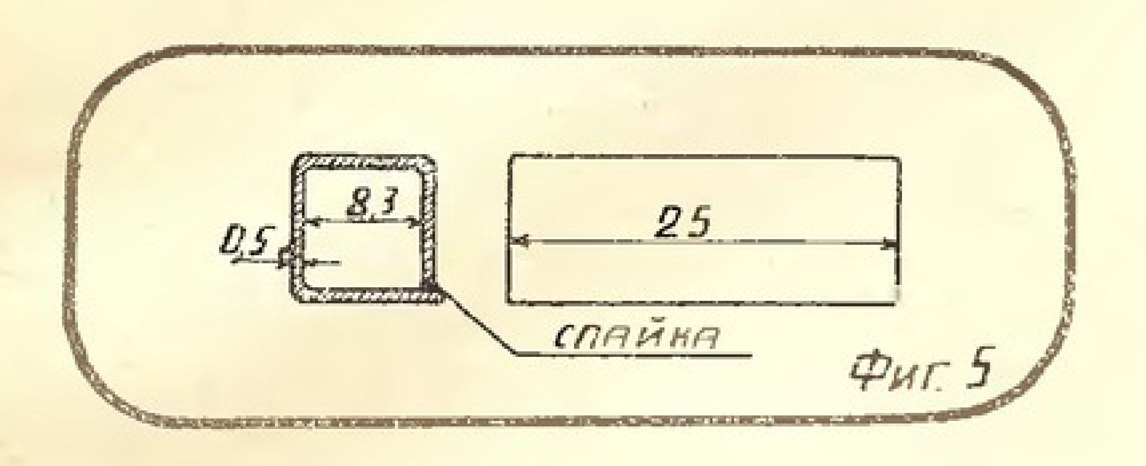
ствующих размеров. Если мы берем рейку квадратом в 8 *мм*, то нужно будет взять трубку для движков со внутренним

диаметром в 11 *мм*. Иначе движки можно сделать из листовой латуни. Взять латунь толщиною в 0,5 *мм.*, длиною в



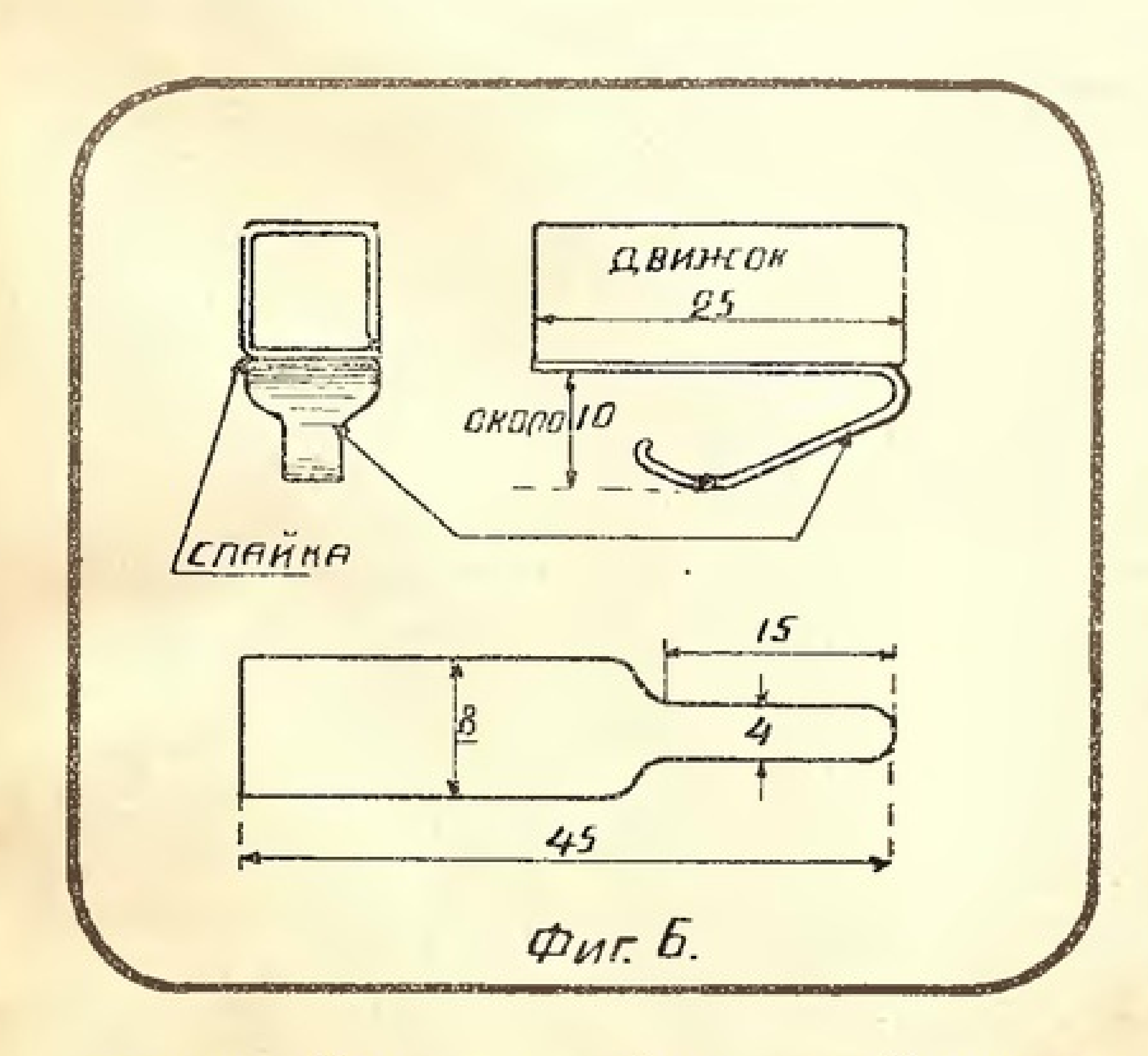
Фиг. 4

50 *мм* и шириною в 35 *мм*. Согнуть эту платину под прямым углом, размерив предварительно сторону квадрата в 3 *мм* с лишним, как показано на рисунке.



Фиг. 5

К одной плоскости (какой-нибудь) движка припаивают пластиночку из той же латуни. Пластиночка эта будет служить контактом и будет скользить по виткам



Фиг. 6.

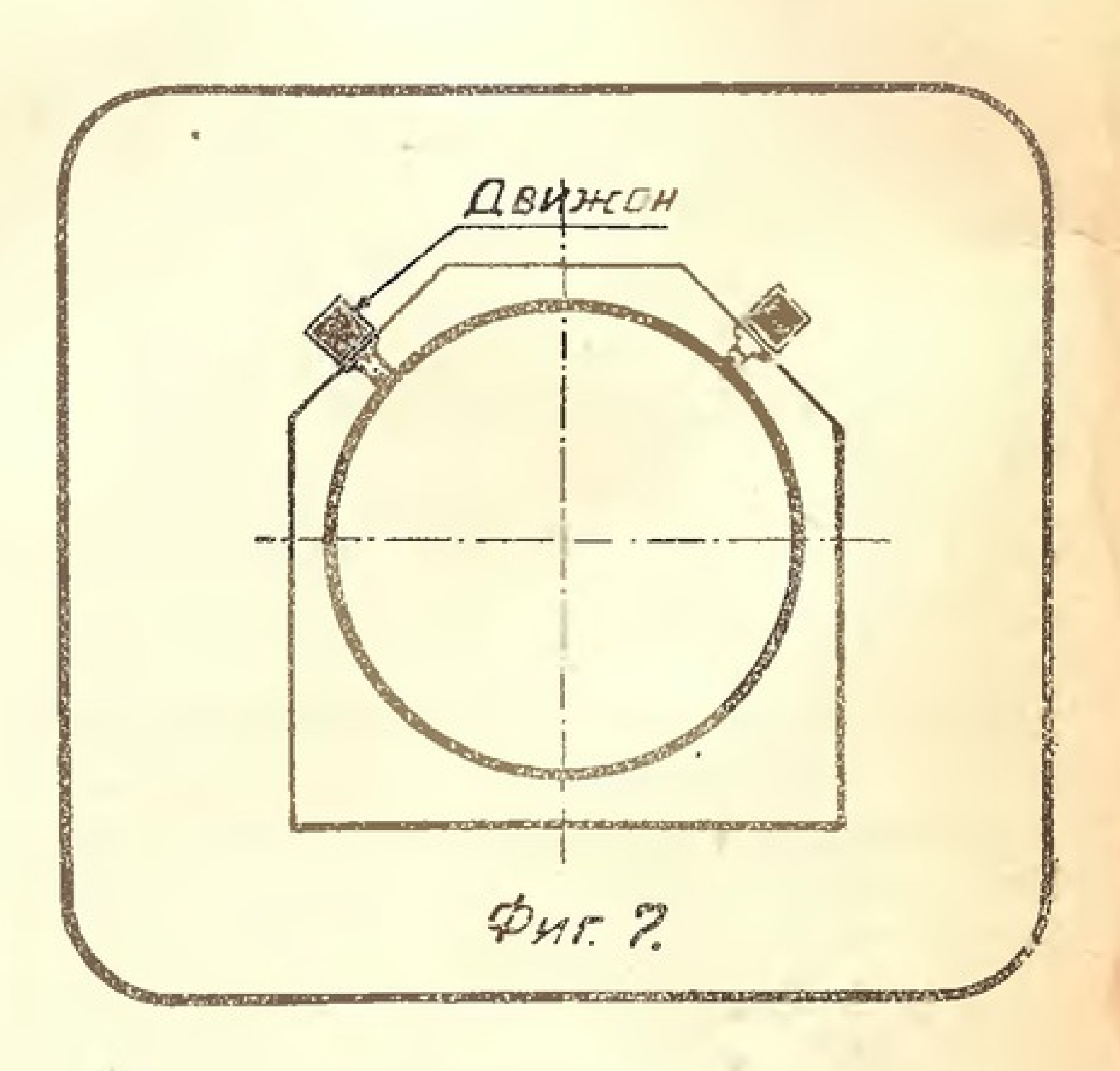
катушки. Размеры и форма этой пластиночки указаны на рисунке.

Таких пластиночек будет также 2, по одной на рейку.

Когда рейки и движки готовы, надо приступить к установке их на катушку. Для этого отрезают верхние углы на обеих дощечках с таким расчетом, что, когда рейки будут привинчены к обеим дощечкам или фланцам катушки, пластиночка движка нажимала бы равномерно на витки катушки.

Нажимание это можно, конечно, регулировать, изгибая более или менее пластиночку, которая является пружиной.

Затем просверливают отверстие в концах рейки для привинчивания их к фланцам, вставляют движки и привинчивают. Соскоблите теперь ножиком

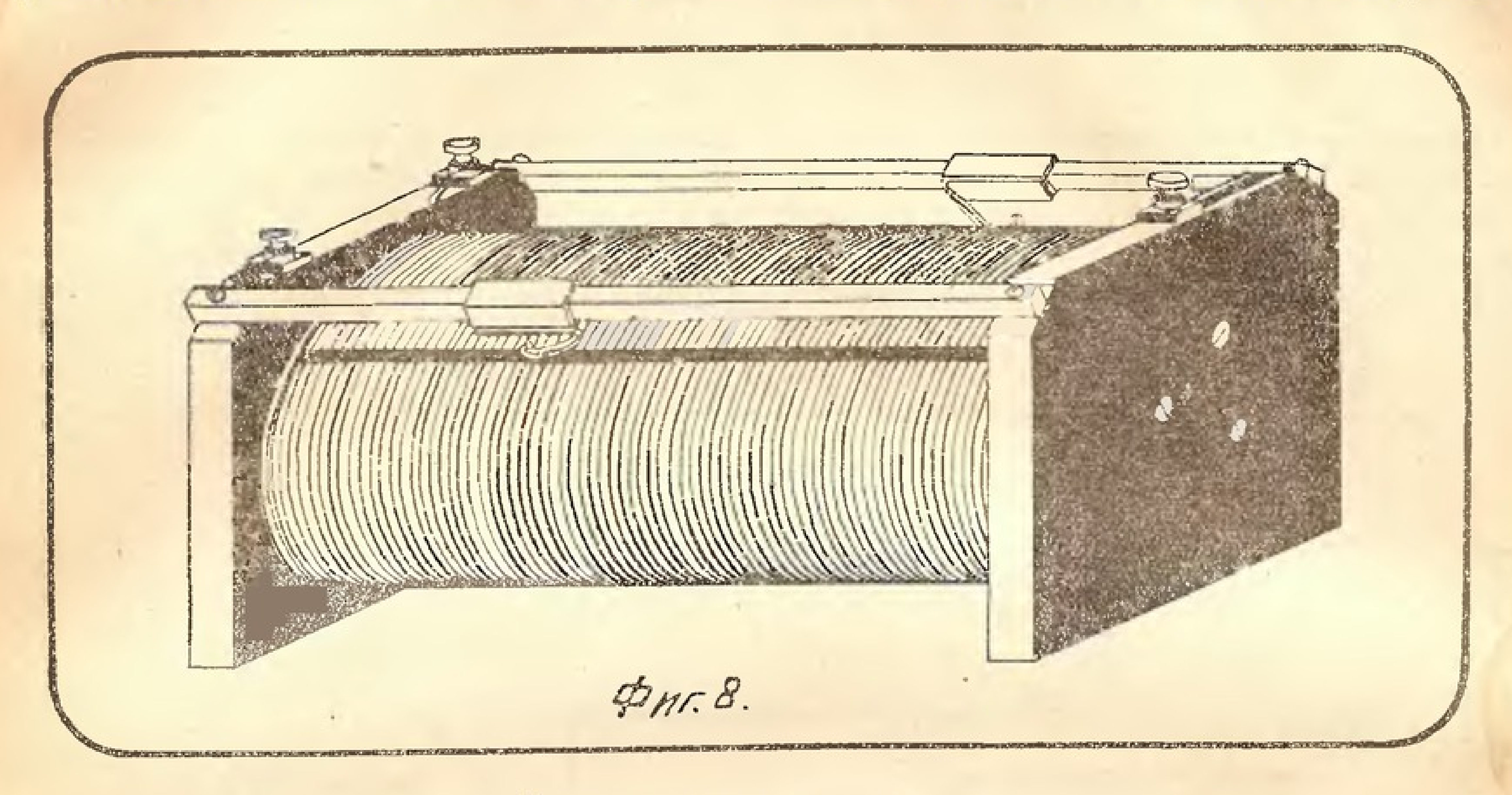


Фиг. 7.

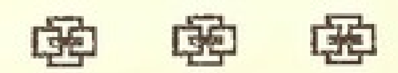
изоляцию по пути пластиночки, чтобы сделать дорожку очищенной от изоляции проволоки. Очистку эту можно сделать при помощи нагретого паяльника, проводя им по намеченной линии, сжигая таким образом бумажную обмотку. К фланцам катушки привинтите три зажима. Один сообщается с одним концом обмотки, другой с одной рейкой, третий со второй рейкой.

Чтобы совершенно закончить катушку, не мешает изолировать движки от лица, которое будет перемещать их. Для этого на верхнюю плоскость движка наклеивают обыкновенным столярным клеем или кусочек твердого дерева, или кости, вообще какого-либо твердого изолирующего вещества, придав ему какую угодно форму, чтобы можно было, взяв за него, перемещать движок.

Приготовленная таким образом катушка, если только соблюдены все указания, изложенные выше, дает самые хорошие результаты и обходится недорого.



Готовая катушка самоиндукции.



Изготовление штепселя для катодной лампы.

В последнем номере „Radio für alle“ приведено следующее простое описание самодельного гнезда для лампы.

Нужно вырезать из трехмиллиметровой доски какой-либо твердой лиственной породы брусок размером в 4×4 *см* и другой такого же размера, но толщиной в 10 *мм.* Доски, из которых вырезаны бруски, должны быть хорошо выварены в парафине. В более толстом бруске высверливаются четыре отверстия для включения 4-х концов штепсельной вилки катодной лампы. Самые штепсельные гнезда делаются примерно из 12-ти витков миллиметровой медной проволоки, навитой на гвоздь подходящего диаметра. Отдельные витки спаиваются между собою; получается трубочка, в которую плотно входят стержни штепсельной вилки. Для каждой лампы нужно 4 таких трубочки. Трубочки тщательно подгоняются в высверленные отверстия толстого бруска, который после этого привинчивается на двух углах к нижнему бруску. Предварительно на верхней дощечке делают 4 желобка для подводящих проводов, которые выпускаются наружу. Два свободных угла подставки также просверливаются для укрепления ее при пользовании. Рекомендуется деревянные части перед окончательной сборкой еще раз прогреть в парафине.

Точные размеры здесь не указываются, так как каждый любитель радио может сам их легко определить. Но для успешности работы требуется тщательность выполнения.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛАМПОВОГО ПРИЕМНИКА.

М. Я. Мошонкин.

Начиная серию статей об изготовлении ламповых приемников, мы готовим не описание их устройств на разные фасоны и вкусы, не для тех, кто желает построить приемник, потому что это „модно", как и не для тех, которые, построив таковой, почиют затем на лаврах слушания концертов; те же, у кого искусные руки в согласии с головой просят эксперимента, смогут получить много счастливых минут творчества.

Настоящие статьи не будут богаты большими подробностями в изготовлении отдельных частей; мы не хотим навязывать только механическую работу тем, кто может творить сам, но пусть не посетует читатель, что мы даем в настоящей статье описание всем столь известного приемника с обратной связью. Во всяком изучении нужна последовательность в направлении от простейшего. Мы дадим сначала описание регенеративного приемника (с обратной связью), затем описание дополнительного устройства, превращающего его в супер-регенеративный приемник—один из самых мощных на короткие волны, затем, устройством дальнейших приспособлений, превратим его в совершенно еще неизвестный у нас недавно изобретенный супермодуляторный приемник, столь же мощный на длинные волны, как супер-регенеративный на короткие, затем... но об этом после.

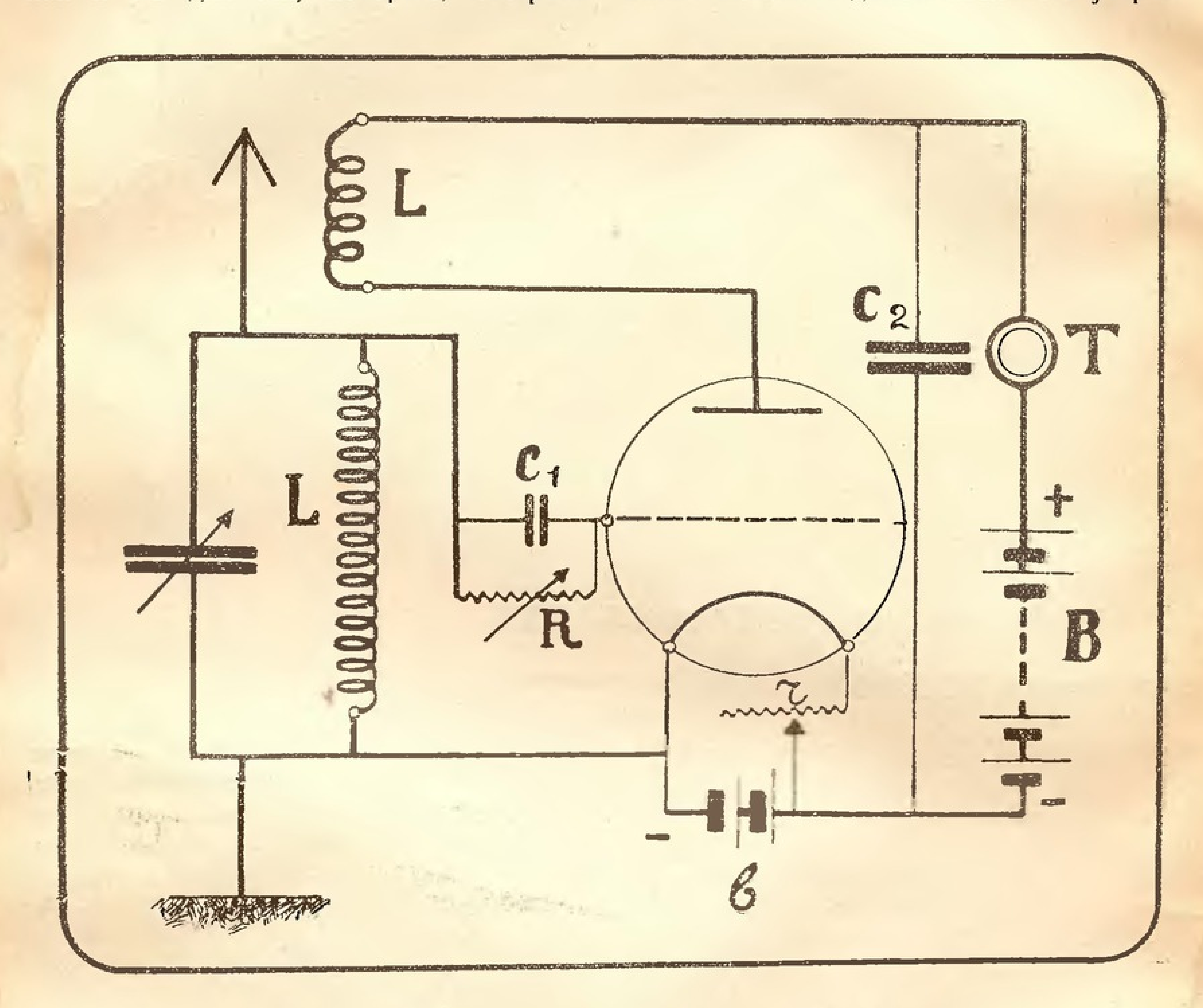


Рис. 1. Схема однолампового регенеративного приемника.

Как видно из прилагаемой схемы, простейший регенеративный одноламповый

приемник требует для своего устройства наличия нижеследующих частей:

Катушек самоиндукции L и L_1	2	шт.
Конденсаторов переменных C	1	„
„ постоянных C_1 и C_2	2	„
Сопротивление сетки R	1	„
Реостат накала лампы r	1	„
Батарея „ „ b	1	„
„ анодной цепи B	1	„
Телефон T	1	„

Размеры катушек самоиндукции выбираются в зависимости от тех длин волн, на которые желают построить приемник. Для большинства целей, могущих интересовать любителя, достаточно построить приемник для волн до 3500 метров.

Наилучшими катушками будут, вообще говоря, те, у которых меньше их сопротивление и внутренняя емкость. Для уменьшения первого не следует мотать катушки из очень тонкой проволоки; для катушек средних размеров наиболее пригодна проволока диаметром 0,5—0,6 *мм*.

Для уменьшения внутренней емкости катушек придумано много способов намотки, имеющей целью сделать ее более рыхлой. Наилучшим способом намотки катушек можно признать „сотовую намотку“. Подробное описание устройства сотовых катушек читатели найдут в нашем журнале, мы же скажем здесь, что при переменном конденсаторе C, емкостью в 1000 сантиметров, и при небольшой антенне достаточно намотать L в 200 витков. Такой колебательный контур может быть настраиваем на волны от 2000 до 3500 метров. Катушка обратной связи, тоже сотовая, должна иметь 175—200 витков.

Намотанные катушки следует монтировать так, чтобы их было удобно приближать и удалять одну от другой для изменения величины связи между ними.

Направление тока в катушке обратной связи должно быть обратным направлению в антенной катушке, а потому необходимое положение ее на держателе должно быть найдено перевертыванием одной катушки относительно другой при приеме.

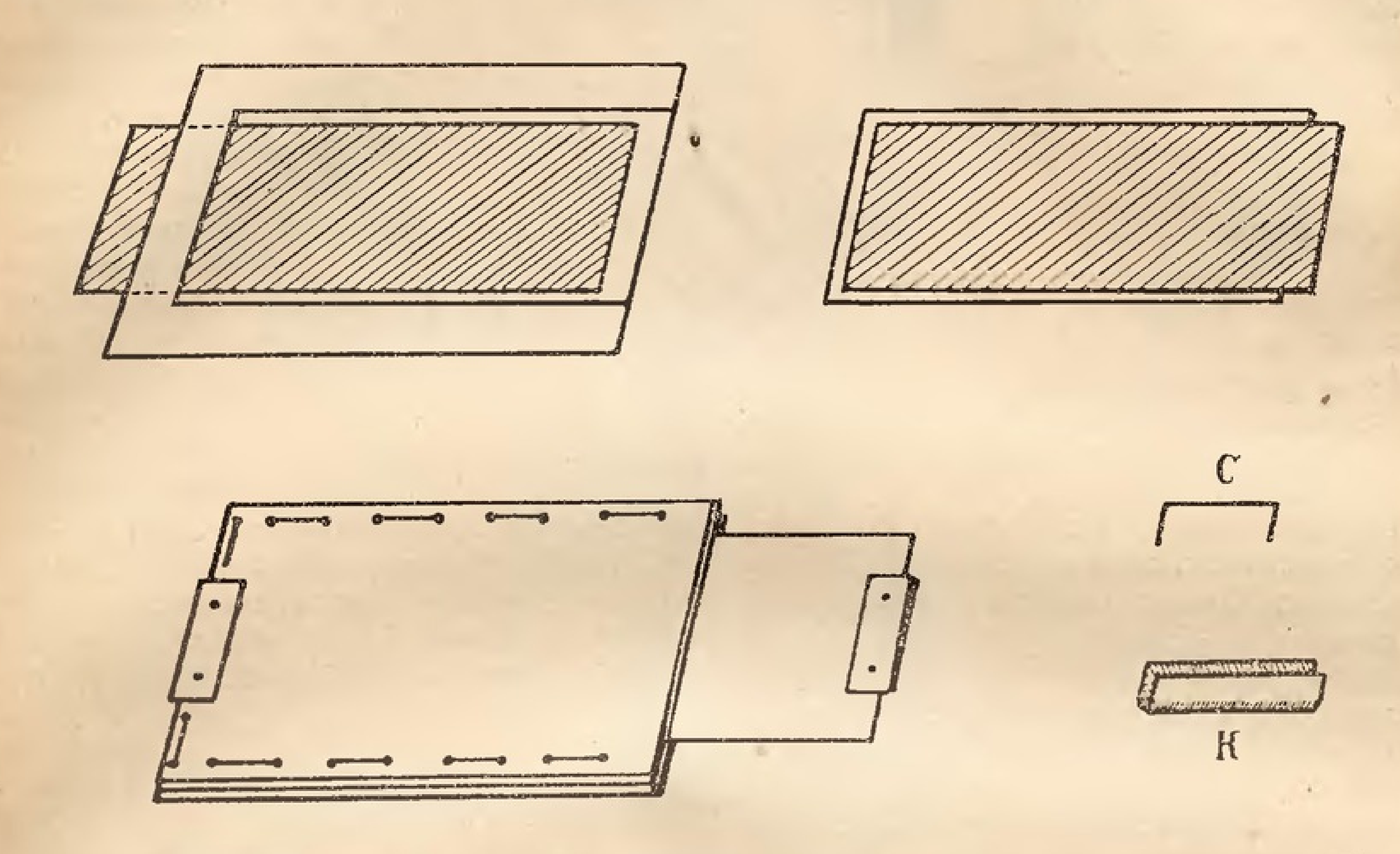


Рис. 2. Переменный конденсатор (наверху отдельные детали, внизу конденсатор в собранном виде).

Переменный конденсатор C можно устроить как показано на рис. 2, где одна картонка, оклеенная с обоих сторон станиолем и, поверх его, парафинированной папиросной бумагой, вдвигается в щель между двумя картонками, тоже покрытыми станиолем с проложенной между ними рамочкой. Устройство такого конденсатора ясно из рисунка: (c) — проволочные скобочки для сшивания коробочки (k)—зажимы из листовой меди или жести на станиолевые концы обкладок.

Если покрыть парафинированной бумагой только одну подвижную часть конденсатора, то можно принять, что 1 *кв. см* его рабочей поверхности дает емкость около

20 *см*, и, таким образом, для конденсатора в 1000 *см* достаточно сделать подвижную пластинку размерами 4×7 *см*.

Постоянные конденсаторы склеиваются из двух листков станиоля, и так как там нет воздушной прослойки, неизбежной в выдвижном конденсаторе, то можно считать, что *кв. см* станиолевого листка дает около 40 *см* емкости. Конденсатор C_1, шунтирующий сопротивление сетки, должен иметь около 120 *см*, и таким образом действующая поверхность каждого станиолевого листка будет 3 *кв. см*.

Конденсатор C_2 должен иметь емкость около 2000 *см*, и, следовательно, если делать его из двух пластинок, листки станиоля будут каждый по 50 *кв. см*, для трех-пластинного конденсатора—25 *см*.

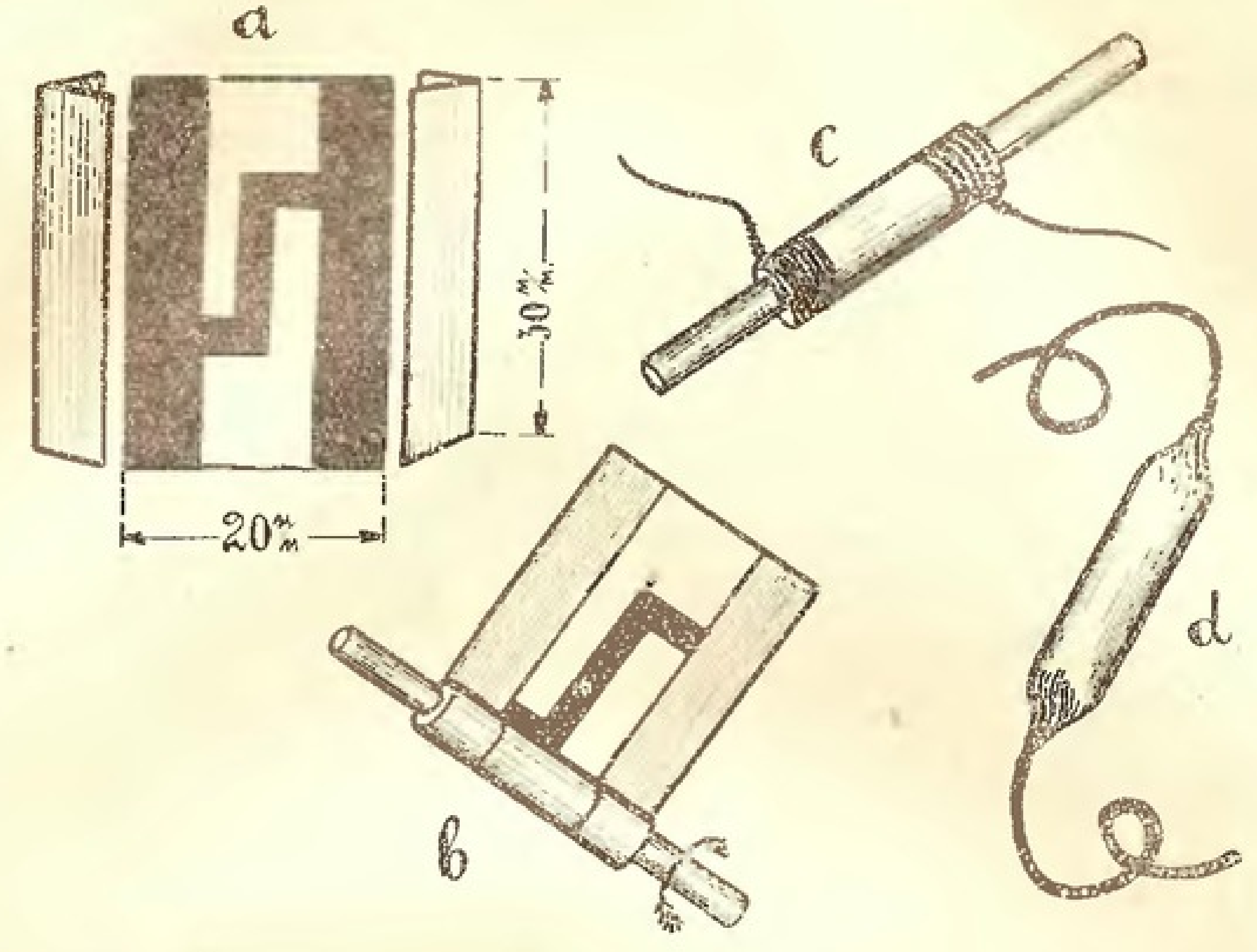


Рис. 3. Просто и легко изготовляемое сеточное сопротивление.

Либитель не пожалеет, если конденсатор C_2 тоже сделает переменным, это представит ему много удобств при приеме.

Сопротивление сетки порядка 2—3 миллионов омов можно сделать, как показано на рис. 3. Листок плотной бумаги размерами 20 × 30 *мм* покрывается с обеих сторон тушью, как показано на рис. 3, фиг. а. На боковые зачерненные части листка накладываются согнутые полоски станиоля (см. рис.), и затем все это наматывается на тонкую палочку (см. фиг. а). К станиолевым концам такой трубочки прикручиваются концы проволочек $d = 0{,}5—0{,}7$ *мм* (см. фиг. с), а затем палочка вынимается. Далее вся трубочка обертывается папиросной бумагой, как показано на фиг. в, хорошо просушивается и, наконец, опускается на один момент в неслишком горячий расплавленный парафин. Как измеряются большие сопротивления, читатель найдет в № 1 нашего журнала.

Вероятность изготовления „на глаз" сопротивления в пределах 2—3 мегаомов не очень велика, и, так как измерение наших сопротивлений может быть произведено лишь после того, как последние закончены, можно рекомендовать изготовить ряд сопротивлений с различной шириной и длиной г-образного мостика (см. фиг. d). чтобы после измерения отобрать годные.

Сила приема, при всех прочих равных условиях, зависит от величины сеточного сопротивления, регулирующего скорость стекания заряда с сетки, и, следовательно, каждая лампа и даже каждое изменение рабочего режима лампы требуют для наилучшего приема изменения величины сеточного сопротивления.

Такое регулируемое сеточное сопротивление можно устроить, как это показано на рис. 4. На неполированной, матовой, эбонитовой пластинке устанавливается вращающаяся ручка с гибкой медной пластинкой, на конце которой впаяна тонкая медная трубочка. В последнюю вставляется кусочек мягкого графита из карандаша, который при движении ручки оставляет на эбоните графитный след. Графитная черта над зажимом густо зачерчивается карандашем, и под винт, для лучшего контакта, подкладывают свинцовую шайбу. Второй контакт соединяется с нижней металлической

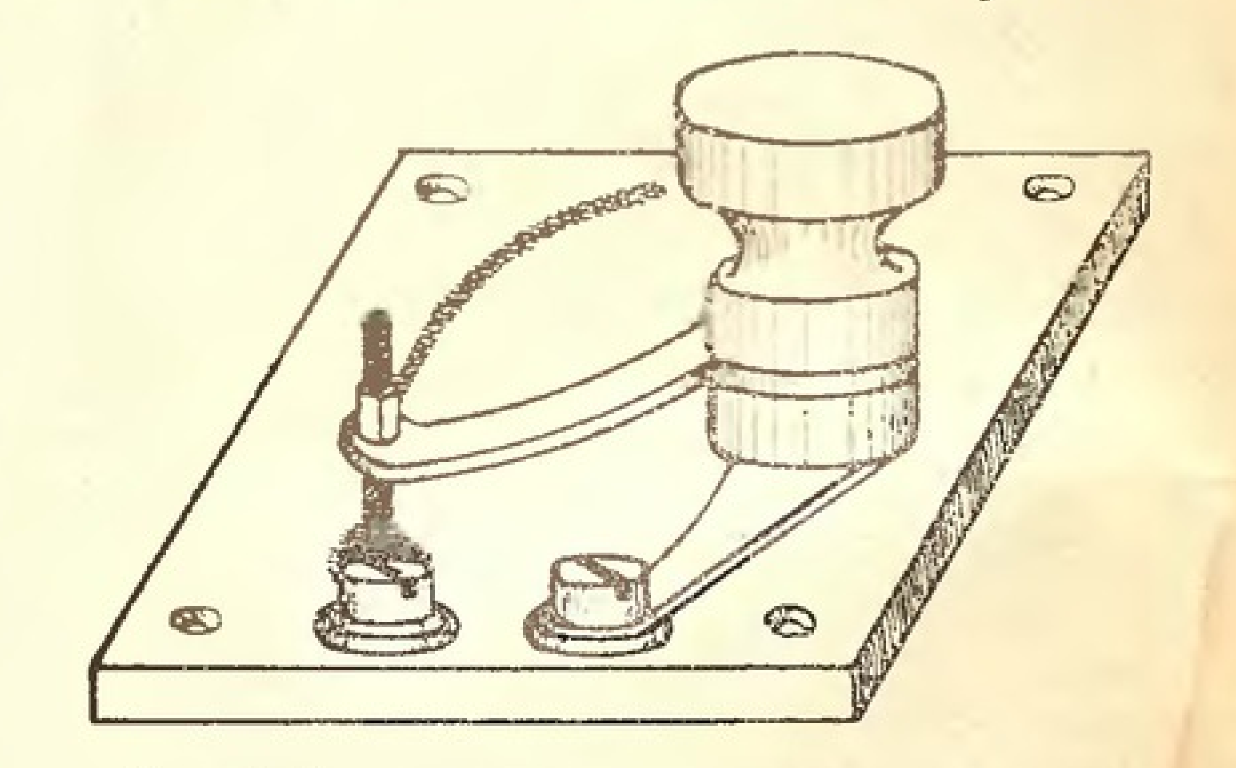


Рис. 4. Переменное сеточное сопротивление.

частью ручки и, следовательно, с пластинкой.

Реостат регулирующей накал лампы может быть изготовлен так, как это показано на рис. 5. Никкелиновая спираль реостата должна иметь сопротивление для обыкновенной лампы около 7 омов и для лампы „микро" около 25. В первом случае достаточно взять 1,5 *м* никкелиновой проволоки $d = 0{,}3$ *мм*, во втором 2 *м* никкелиновой проволоки $d = 0{,}2$ *мм*.

Для удешевления всего устройства можно рекомендовать лампы „микро", требующие для своего накала всего 75 милли-ампер и освобождающие таким образом от необходимости иметь дорогие аккумуляторы. Одна батарейка для карманного фонаря достаточна для питания лампы.

Для анодной цепи необходимо приобрести тех же карманных батареек в количестве от 15 до 20 штук. Справедливые жалобы на быструю гибель этих батареек объясняются главным образом тем, что последние, не успев еще истощиться, высыхают. Необходимо приготовить для батареек плотно закрывающийся парафинированный изнутри ящик, в котором и сохранять их. Быть может, полезно также положить в этот ящик какой-либо влажный предмет, напр., небольшую смоченную водой губку.

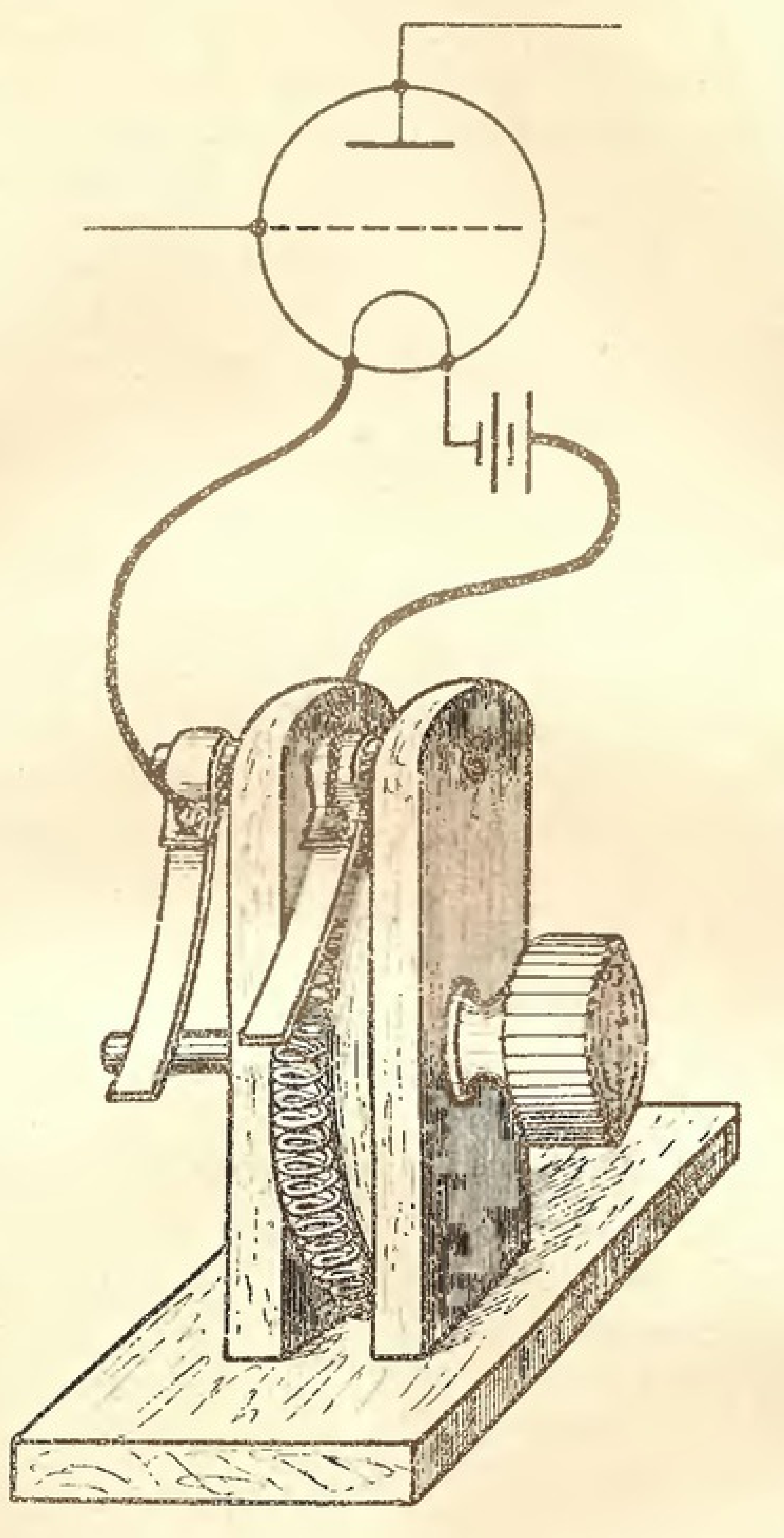


Рис. 5. Реостат накала.

Телефон для пользования им с катодной лампой должен иметь не менее 1000 омов сопротивления; в противном случае он должен быть включен посредством понижающего трансформатора, первичная обмотка которого должна иметь сопротивление порядка нескольких тысяч омов, а вторичная того же порядка, что и сопротивление телефона.

Описание устройства различных трансформаторов, необходимых радиолюбителю, будет дано в одном из ближайших номеров.

В задачи настоящей статьи не входит описание монолитного законченного приемника, мы готовим его для экспериментов, а потому наилучшей формой будет та, которая позволит производить наибольшее количество перемещений и вариаций. Мы рекомендуем, изготовив тщательно каждую часть в отдельности, открыто монтировать их на доске.

Пыль и влага, осаждающиеся на приборы, могут быть причиною многочисленных неудач, и потому приемник должен содержаться в чистоте и тотчас по миновании надобности закрываться куском материи.

На такого рода приемнике при сколько-нибудь заметной наружной антенне можно слышать Московский радиотелефон внутри окружности радиусом до 800 *км*, а также другие станции.

Для приема более коротких волн мы даем след. табличку сотовых катушек.

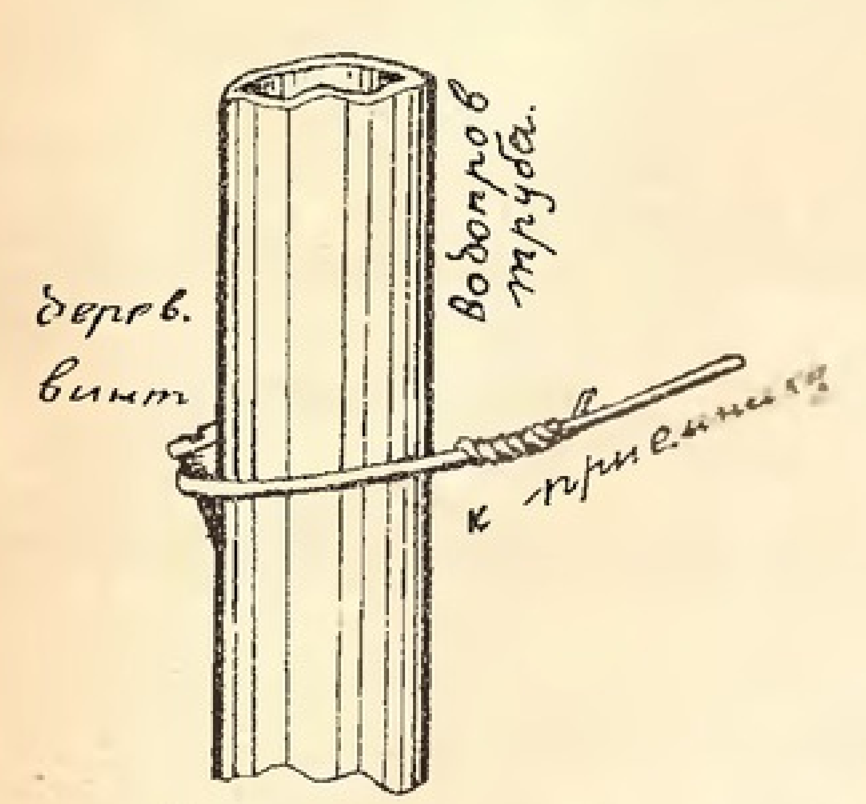
Внутренний диаметр катушки = 50 *мм*, высота катушки по оси = 20 *мм*.

Число витков L	Длины волн	Число витков L_1
120	2100 — 1100	150
75	1200 — 650	100
40	700 — 375	60

В следующем номере мы дадим описание дополнительного приспособления, превращающего одноламповый регенеративный приемник в двухламповый супер-регенеративный.

отвинчивании этого винта соединение легко разбирается.

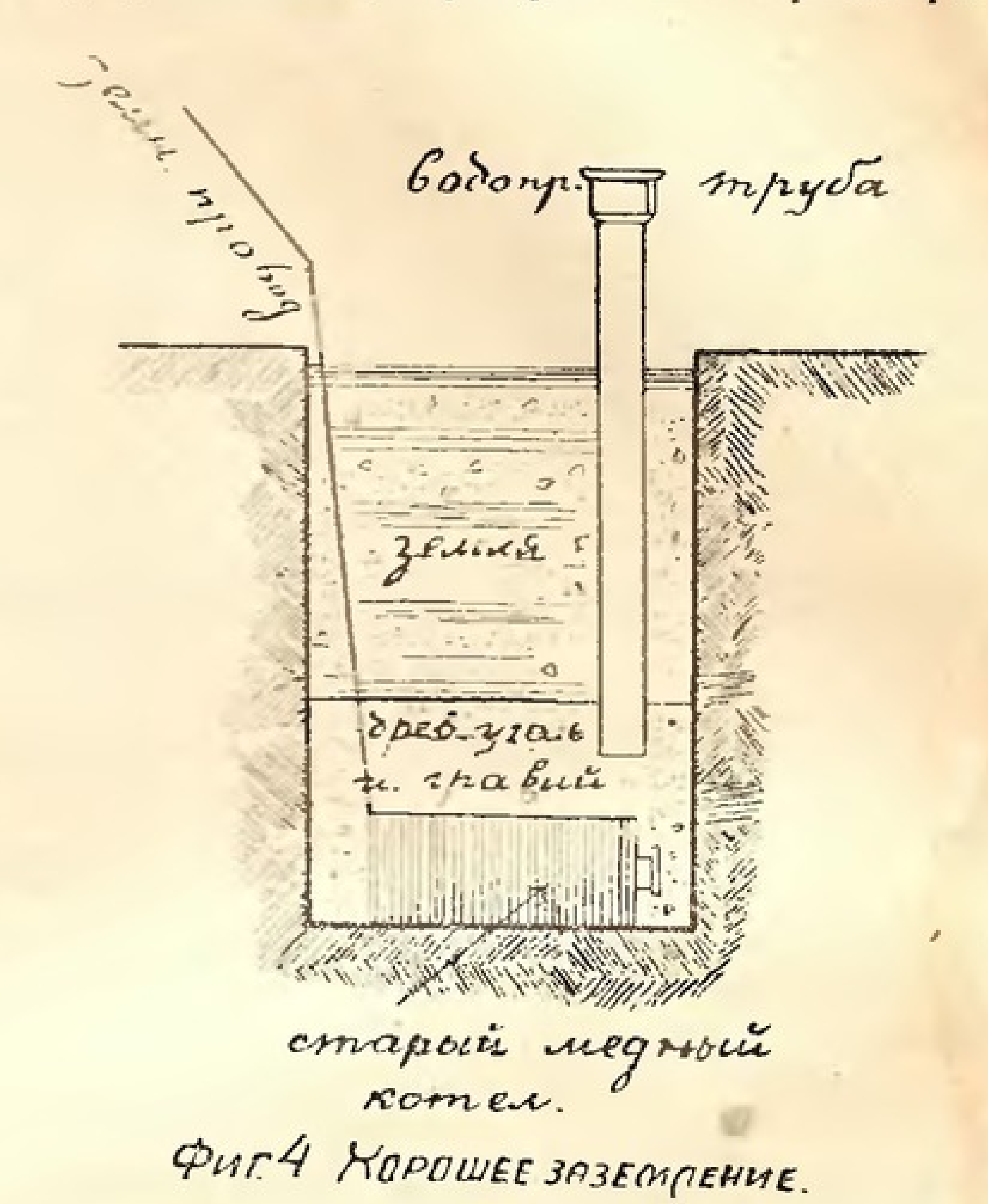
При устройстве постоянного соединения лучше его запаять оловом.



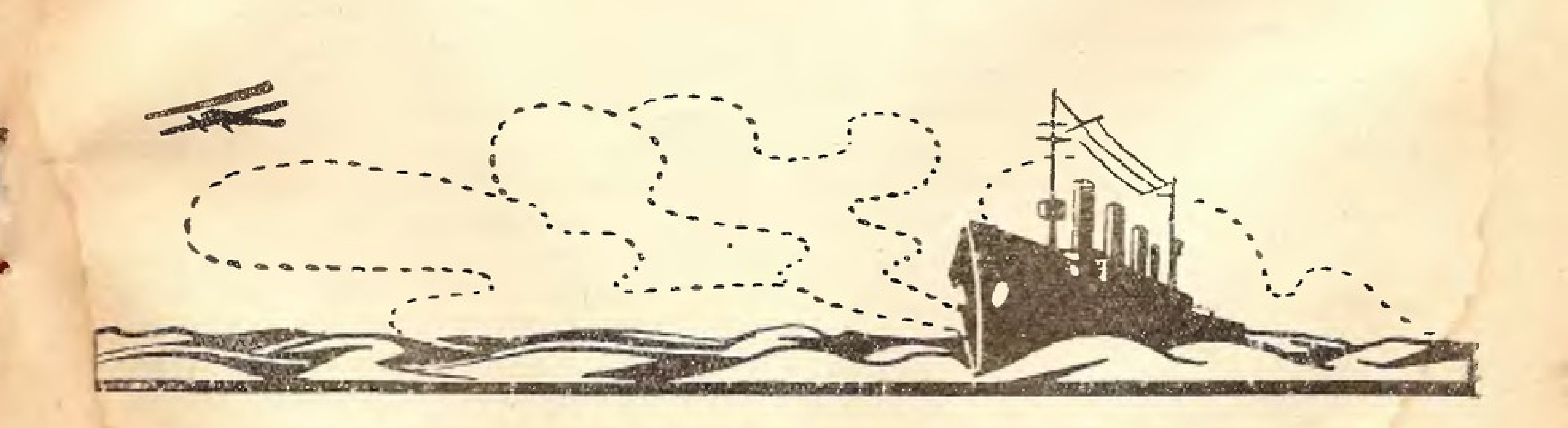
Фиг. 3. Как присоединяется земной провод к водопроводной трубе.

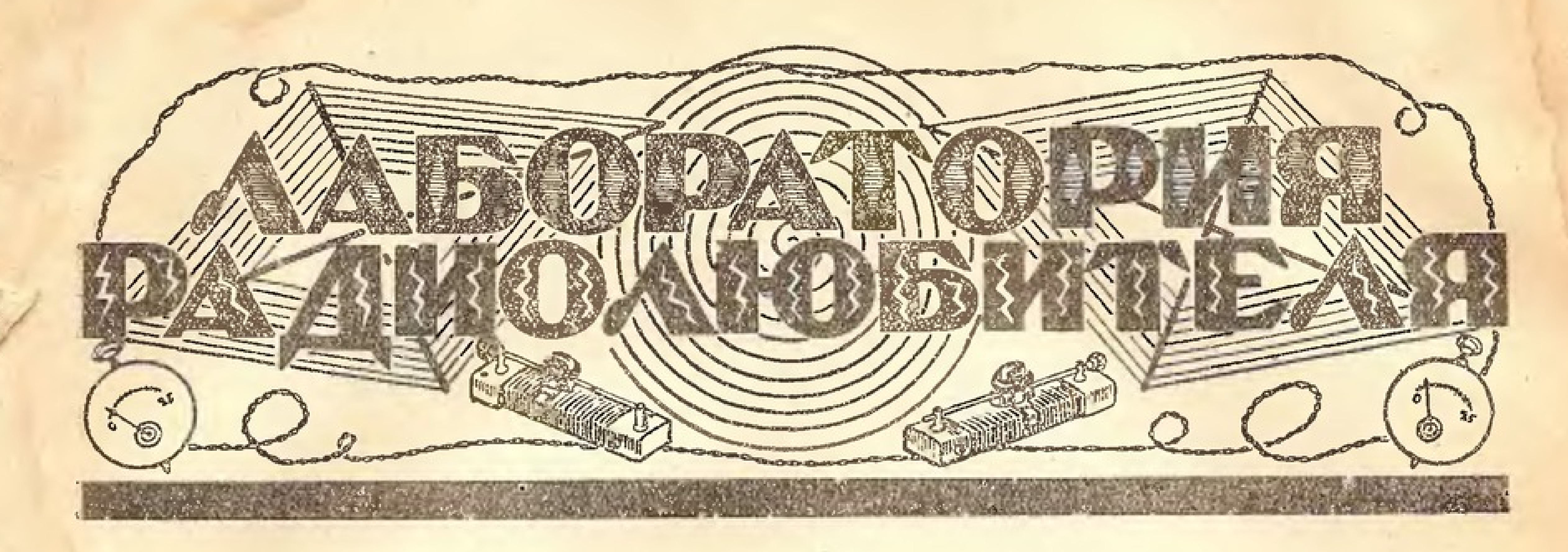
Еще лучшее заземление, могущее служить в то же время и громоотводом, показано на рис. 4, но, к сожалению, его устройство сложнее. Нужно вырыть яму метра в 2 глубиной и положить на дно медную пластину или старый медный котелок, к которому припаивается провод, идущий к приемнику.

Котелок засыпают слоем древесного угля и гравия, толщиною в 89—100 cm, а сверху землею, пропустивши предварительно в яму водопроводную или газовую трубу длиною в $1^1/_2$ m. В трубу от времени до времени—главным образом, в сухое время года—наливают кружку воды.



Фиг. 4 Хорошее заземление.





Измерение самоиндукции катушек.

Б. А. СМИРЕНИН.

Иногда любителю приходится сталкиваться с задачей измерить величину самоиндукции имеющейся катушки, или чтобы проверить, насколько близко она получилась к вычисленной, или же чтобы узнать ее самоиндукцию, когда катушка получена откуда-нибудь в готовом виде, особенно если нет возможности определить нужные для расчета данные, напр., число витков.

Из числа применяемых для этой цели способов легче других два, которые и приводятся ниже.

1. Измерение самоиндукций при помощи мостика.

Для измерений самоиндукций при помощи мостика собирается схема, указанная на рис. 1.

Здесь L — имеющийся эталон самоиндукции, т. е. катушка, самоиндукция которой известа, и R ее сопротивление, величину которого знать для измерения не нужно; L_x — измеряемая самоиндукция, а R_x ее сопротивление, величину его знать также не нужно; R_1 и R_2 — два переменных сопротивления, которые должны иметь по возможности меньшую самоиндукцию и емкость; они должны изменяться маленькими скачками (напр., через 0,1 — 0;05 ома), но при измерении не нужно знать величину введенного сопротивления. Между зажимами c и d включается прямой голый провод со скользящим контактом f, подобно тому, как это было описано в статье об измерении сопротивлений (см. „Друг Радио“ № 1, стр. 46); длина этого провода должна быть известна, и вдоль него наклеена полоска миллиметровой бумаги, чтобы можно было определить положение скользящего контакта f. Источником тока является зуммер S, который лучше присоединить к схеме при помощи небольшого трансформатора. Ток в мостике указывает телефон T.

Измерение производится следующим образом. Собираем схему без сопротивлений R_1 и R_2; затем приводим в действие зуммер и изменяем положение подвижного контакта f до тех пор, пока звук в телефоне не станет по возможности слабым. Затем включаем небольшое сопротивление R_1 при чем звук в телефоне или сразу усилится, или же несколько ослабнет. Если звук усилится, то выключаем R_1 и вводим R_2, если же он станет тише, то оставим R_1, тогда R_2 вводить не надо. Можно иметь таким образом только одно переменное e сопротивление, которое и включим в схему или вместо R_1, или вместо R_2, смотря по тому, при каком положении его звук в телефоне будет слабее. Найдя, в какую ветвь мостика должно быть введено сопротивление, меняем его величину, добиваясь дальнейшего ослабления звука в телефоне. Затем двигаем контакт f, опять меняем величину введенного сопротивления, продолжая это до тех пор, пока звук в телефоне не исчезнет. Обычно для этого нужно 2—3 раза изменить величину R_1 и положение f, при чем каждый раз изменение будет меньше. Когда звука в телефоне нет, величина неизвестной самоиндукции вычисляется по формуле

$$L_x = \frac{a}{b} \cdot L,$$

где a—расстояние контакта от одного конца провода cd, а b — его расстояние от другого конца.

Например, если длина провода cd 80 *см.* $a=35$ *см.* и $b=45$ *см*, а самоиндукция L равна 820000 *см.*, то измеряемая самоиндукция

$$L_x = \frac{35}{45} \cdot 820000 \text{ см.} = 638000 \text{ см.}$$

Схема окажется тем более чувствительной и даст тем более точные результаты, чем меньше будут отличаться друг от друга величина самоиндукции измеряемой катушки L_x и эталона L, поэтому выгодно иметь целый набор катушек самоиндукций, играющих роль эталонов. Для этого можно рекомендовать сделать катушки, изменяющие самоиндукцию приблизительно в 10000,100000, 1000000 и 10000000 *см.* и дать их измерить в лабораторию (например, обратиться для этого в Общество Друзей Радио).

Схема мостика для измерения самоиндукции.

В качестве сопротивления R_1 и R_2 можно пользоваться обыкновенным магазином сопротивлений (штепсельным). Если же под руками такого магазина нет, то можно намотать из тонкой (около 0,01 — 0,05) изолированной проволоки несколько сопротивлений, напр., около 0, 05: 0, 1: 0, 2: 0, 2; 0, 5: 1: 2: 2: 5: 10; 20; 20: 50 ом в виде катушек с бифилярной обмоткой (о бифилярной обмотке см. статью о самоиндукции в этом № „Друга Радио“).

Проволоку cd нужно брать с большим сопротивлением, для чего лучше воспользоваться материалом, имеющим большое удельное сопротивление, напр., константаном, нейзильбером или никкелином. Не следует ни в каком случае пользоваться железом, так как при этом самоиндукция провода cd станет очень заметной и повлечет за собой значительные ошибки в измерении.

При измерении не нужно знать величины сопротивлений различных частей мостика, так как они служат только для уничтожения сдвига фаз.

Когда же сдвиг фаз уничтожен, то измеряемая самоиндукция вычисляется по приведенной выше формуле.

2. Измерение самоиндукции при помощи волномера.

Для измерения самоиндукции при помощи волномера не нужно иметь набора эталонов самоиндукции и магазина сопротивлений, но необходимо градуированный волномер и колебательный контур с переменным градуированным конденсатором.

Для измерения собирается схема рис. 2. На ней B — волномер, возбуждаемый зуммером; самоиндукция L и конденсаторы C и C_k образуют замкнутый колебательный контур; детектор D, телефон T и блокировочный конденсатор $C_б$ служит для настройки этого контура. L_x — измеряемая самоиндукция.

Измерение производим так: ставим волномер на определенную длину волны λ, зажимы a и b соединяем накоротко и изменяем настройку замкнутого контура до тех пор, пока звук в телефоне не будет самым громким. Затем между зажимами a и b включаем измеряемую самоиндукцию и, изменяя емкость переменного кенденсатора C, вновь добиваемся наибольшего звука в телефоне (установка волномера при этом не изменяется). Так как теперь самоиндукция контура стала больше, емкость C нужно будет уменьшить.

Пусть отсчет конденсатора C при первой настройке был n_1 градусов, а при

второй n_2 градусов. По кривой градуировки конденсатора находим его емкость при первом отсчете — C_1 и при втором — C_2. Тогда величина искомой самоиндукции $L_x = \left(\frac{50\lambda}{\pi}\right)^2 \cdot \frac{C_1 - C_2}{C_1 \cdot C_2}$,

где λ длина волны в метрах; $\pi = 3,14$; C_1 и C_2 — емкость конденсатора C в сантиметрах; при этом L_x получится в сантиметрах.

Например, если волномер был установлен на волну 1.000 метров, емкость конденсатора C при первой настройке была 1.000 *см.*, а при второй 200 *см.*, то

$$L_x = \left(\frac{50 \cdot 1000}{\pi}\right)^2 \cdot \frac{1000-200}{1000 \cdot 200} = 10000000 \text{ см.}$$

(π^2 можно приближенно считать за 10, так как $\pi^2 = 9,87$).

В качестве колебательного контура можно пользоваться просто контуром приемника, отсоединив от него антенну, так как способ присоединения к нему детекторной цепи не имеет существенного значения. Проградуировать конденсатор можно также в какой-либо лаборатории; как это сделать самому, будет сказано в ближайшем номере журнала.

Фиг. 2.

Схема для измерения самоиндукций по способу резонанса.

Если вместо переменного конденсатора в приемнике имеется переменный вариометр и градуировка к нему, то измерение производится так: сначала вместо вариометра включается измеряемая самоиндукция и изменяется настройка волномера, пока не будет самый громкий звук в телефоне; затем вместо измеряемой самоиндукции включается вариометр, и самоиндукция его изменяется до получения максимума звука в телефоне (настройка волномера при этом не изменяется). Тогда измеряемая самоиндукция просто равна самоиндукции вариометра, при которой получилась настройка.

При измерении с переменным конденсатором нужно так подбирать волну волномера, чтобы настройка колебательного контура без измеряемой самоиндукции получилась при большой емкости конденсатора; иначе при включении измеряемой самоиндукции настройка может уйти за пределы шкалы конденсатора или оказаться близкой к 0°, что даст неточный результат.

При измерении с вариометром необходимо, чтобы наибольшая самоиндукция вариометра была больше измеряемой самоиндукции. Если же измеряемая самоиндукция больше, то сначала включают в контур один только вариометр, а затем параллельно к нему включают измеряемую самоиндукцию.

Если при первой настройке самоиндукция вариометра была L_1, а при второй L_2, то измеряемая самоиндукция

$$L_x = \frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}.$$

Напр., если при первом отсчете величина самоиндукции вариометра была 250000 *см.*, а при втором 300000 *см.*, то

$L_x = 1500000$ *см*

Если измеряемая самоиндукция L_x мала по сравнению с самоиндукцией вариометра, то настраивают сначала контур с одним вариометром, а потом последовательно включают измеряемую самоиндукцию.

Тогда $L_x = L_1 - L_2$.

Если отсчеты вариометра была 300000 *см.* и 250000 *см.*, то

$L_x = 300000 - 250000 = 50000$ *см.*

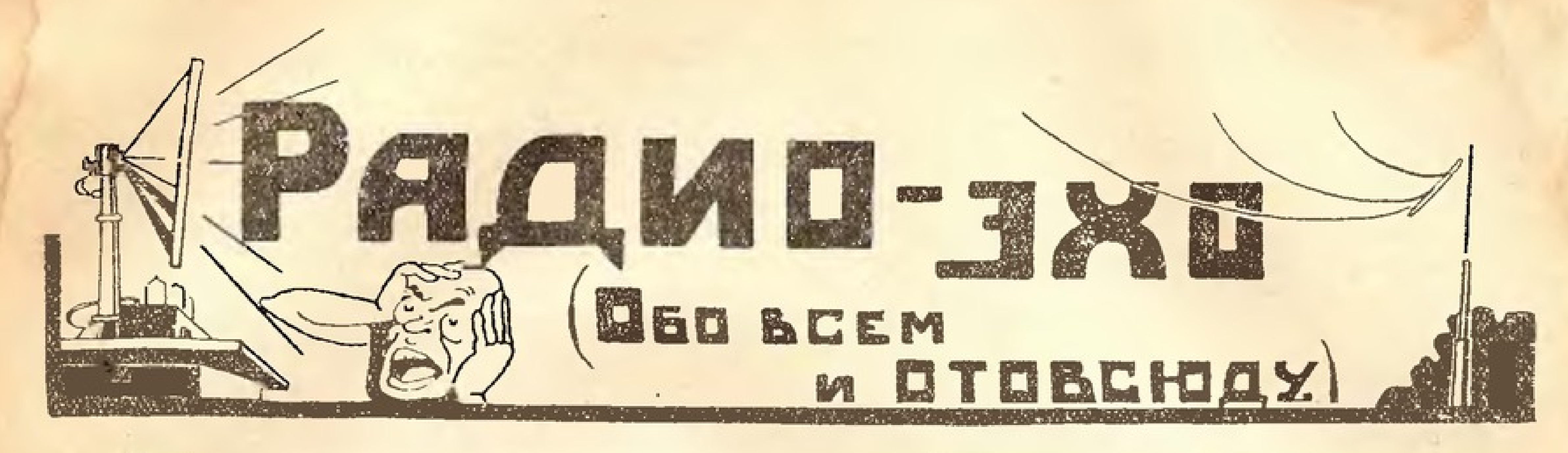
Наконец, при наличии градуированного постоянного конденсатора и градуированного волномера можно еще упростить измерение, если составить колебательный контур из измеряемой самоиндукции и градуированного конденсатора и менять настройку волномера до достижения настройки.

Тогда $L_x = \left(\frac{50\lambda}{\pi}\right)^2 \cdot \frac{1}{C}$

где λ—длина волны в метрах, C—емкость постоянного конденсатора в сантиметрах.

Напр., при $\lambda = 2000$ *м.* и $C = 1000$ *см.*

$$L_x = \left(\frac{50 \cdot 2000}{\pi}\right)^2 \cdot \frac{1}{1000} = 1000000 \text{ см.}$$



Работа на коротких волнах.

В виду большого интереса, проявляемого в настоящее время к работе радио на коротких волнах, Германские широковещательные станции предполагают организовать пробные передачи на волне в 115,75,50 и 25 метров.

Самая мощная Английская широковещательная станция.

Новая широковещательная станция в Челмсфорде начала передавать регулярно свою программу. Ее длина волны 1.600 метров. Мощность ее является рекордной, не только для Англии, но по всей вероятности и для всего света; это 25 киловатт. В настоящее время передача концертов, сообщений и т. п. происходит от 23 ч. 30 м. до 0 ч. 30 м., от 4 ч. 30 м. до 5 ч. 30 м. и от 7 ч. 30 м. до 8 ч. 30 м. по среднеевропейскому времени.

Сооружение радиостанций реле.

Недавно рассматривался проект радиостанции в Эдинбурге. Эта станция не будет передавать своей собственной программы, но исключительно служить для автоматической передачи работы (концертов, речей и пр.) уже существующих других радиовещательных станций.

Проект этой станции представлен на рассмотрение городского совета, который оказывает всяческое содействие к его осуществлению с целью дать возможность жителям своего города и его окрестностей, обладающим малочувствительными приемниками с небольшим радиусом приема, принимать работу дальних станций.

Станции подобного типа имеются пока в Шеффильде (Англия) и в Гастинге (Америка).

Радиопреподавание.

Педагогические общества С.-Американских Соединенных Штатов в настоящее время заняты организацией сети радиовещательных станций с целью планового воспитания детей школьного возраста. Эта организация дает возможность слушать регулярно по радиотелефону лекции тем детям, которые почему либо лишены возможности посещать школы; кроме этой просветительной цели, американцы хотят тем самым дать наибольшее распространение приемным аппаратам в деревнях.

То же общество ставит себе задачей — передачей по радио докладов по разным педагогическим вопросам, содействовать дальнейшему развитию учителей, что, конечно, принесет большую пользу, охватив большую массу учительства, которое не имеет возможности посещать города.

Такое же общество, но в меньшем масштабе, организуется в Англии. В программу передачи широковещательных станций, находящихся во взаимоотношениях с этим обществом, входит преподавание языков. С этой целью эти радиостанции передают каждый час по 10 минут на французском, немецком и итальянском языках.

Эта новость пользуется широким распространением.

Радио-телефония на службе воздушных сообщений.

Радиотелефония завоевывает все большее и большее значение в авиации и воздухоплавании, как средство, обеспечивающее безопасность в воздушных сообщениях. Как пример, приводится эпизод, имевший место во время доклада в воздухоплавательном парке в Гройдене по вопросу о воздушной навигации в Англии в присутствии представителей британских доминионов. Доклад сопровождался демонстрациями полетов аэропланов. В течение всего времени стоял густой туман, непозволяющий видеть ни одной ориентировочной точки. Зрители находились на возвышении и вблизи них были установлены два больших громкоговорителя, приспособленные для передачи сведений на аэроплан, откуда в свою очередь получались ответы, которые были слышны всем присутствующим. Таким образом, со скрытого в тумане аэроплана постоянно раздавались вопросы о местонахождении, на что получались соответствующие указания. Как вопросы, так и ответы, передавались по радио-телефону; громкоговорители были установлены так, чтобы присутствовавшие имели возможность следить за отдаваемыми с земли распоряжениями и получаемыми с аэроплана ответами. По окончании доклада при помощи радио-телефонного сообщения, аэроплан долетел до аэродрома, где благополучно спустился.

Радио и олимпийские игры.

С целью информации публики о разных моментах в состязании спортсменов во время марафонского бега, была устанавлена на стадионе у трибун приемная станция, которая получала непрерывные сведения от передающей радиостанции, установленной на автомобиле, следующем совместно с участниками пробега. Таким образом, публика, ожидающая на трибунах решения состязаний, получила возможность быть постоянно осведомленной о каждом моменте пробега.

Влияет-ли лунный свет на радиопередачу.

Amerikan Relay League, из опытов трансатлантического телеграфирования длинными волнами получены доказательства того, что передача во время полнолуния происходит лучше, чем в другое время. Трудно сказать, чем объясняется это явление, но радио — это область самых непредвиденных возможностей. Лига предлагает всем любителям, интересующимся этим вопросом, систематически производить тщательные наблюдения.

Хроника радиолюбительской жизни.

Москва.

Интерес к радиолюбительству среди рабочих Москвы продолжает расти. В октябре было зарегистрировано 150 рабочих радио-любительских кружков с установленными антеннами и громкоговорителями. Число членов превышает 10.000 человек.

Подготовительные работы к Всесоюзной радиовыставке быстро подвигается вперед. Открытие выставки будет приурочено к предстоящему Всероссийскому С'езду Советов.

Акционерное Общество „Радио для всех" развивает энергичную деятельность. Им предприняты издания ежедневной „Радио-газеты", передаваемой с Московской станции Коминтерна. Программа ее включает все отделы обычных бумажных газет: телеграммы Роста, московская жизнь, новости науки и техники и объявления. Передача газеты продолжается 35 минут.

Проф. М. А. Бонч-Бруевичем производятся работы по уменьшению длины волны Московской Центральной Телефонной станции им. Коминтерна с 3200 *м* до 1500 *м*. Изменение это сделает передачу станции доступной для приема на любительский детекторный приемник с диапазоном волны до 1500 *м*.

Ленинград.

На состоявшемся 21-го ноября заседании Совета Общества Друзей Радио были произведены перевыборы Правления Общества. Взамен уходящих товарищей Альфа. Трилиссера и Кулябко-Корецкого были выбраны тт.: Гаген Р. А. (председ.). Вайс М. Е. (зам. председ.). Макаров Н. К (секретарь Правления и заведыв. орготделом). Самсонов А. М., Слепян Л. Б., Косинский и Уфимцев. В редакционную коллегию журнала вместо выбывающих тт. Романовского и Трилиссера были выделены тт. Вайс М. Е.. Слепян Л. Б., и Самсонов А. М.

Для создания более тесной связи с ячейками О. Д. Р. на фабриках и заводах было постановлено организовать институт радиокорреспондентов. Радиокор будет сообщать в наш журнал все новости из жизни своего радиокружка. Для него всегда будут широко раскрыты страницы „Друга Радио".

За прошедший месяц следует отметить организованную О. Д. Р. работу по передаче концертов с широковещательной станции завода „Коминтерн".

Образовавшаяся по инициативе театрально-лекционной части Об—ва Друзей Радио группа „Радио-Музыки" открыла свои работы первым радио-концертом 24-го ноября. Концерт состоялся на широковещательной станции завода им. „Коминтерна". Вслед за тем ежедневно с 8 до 10 часов вечера группа производила свои опытно-лабораторные занятия по изысканию приемов и методов совершенной передачи музыкальных номеров и разговорной речи. Обслуживаемая студийными силами при участии—в редких случаях—профессионалов, группа „Радио-Музыки" производила свои занятия с увлечением при часто далеко неблагоприятных условиях. Завод им. „Коминтерна" находится в Гребном Порту, сильно пострадавшем от наводнения, и сообщение с ним является крайне затруднительным и неудобным. В течение первой недели группа пропустила на этих концертах свыше 30 исполнителей.

Результаты слышимости по отзывам не только Ленинградских абонентов, но и слушателей из Пскова, Кронштадта, Великих Лук, свидетельствуют о все более и более совершенствующейся передаче. Особенно хорошо получаются музыкальные номера (пианино. скрипка, виолончель, балалайки).

Руководителем в музыкально - художественном отношении приглашен дирижер Акад. Театров Э. Е. Беллинг.

В тресте заводов слабого тока. Трестом организована опытная радио-передающая работа с использованием находящихся в производстве радио-станций для выяснения всех деталей возможности ведения широковещательной работы в действительных условиях Ленинградского Района.

Главная цель этой исследовательской работы выявление района слышимости в разных условиях выпущенной Трестом аппаратуры и значения разных антенных устройств.

Заканчивается установка на Песочной улице 1 кв. радиотелефонной станции для широковещания по гор. Ленинграду и его окрестностям.

Приступлено к массовому изготовлению нового радиолюбительского детекторного приемника „Пролетарий", отличающегося особенной дешевизною, простотою и оригинальностью конструкции: вариометр заменен спирально намотанной на цилиндр проволокой, по которой ходит ползунок, на подобие реостата Выпуск предположен месячными партиями в несколько тысяч штук каждая.

Выпускаемая Трестом аппаратура постепенно совершенствуется как-то: а) изготовляемые в настоящее время на заводах репродуктора отличаются большой прочностп конструкции, более мощной электромагнитной системой и возможностью самостоятельного вращения, рупора, предназначенные к выпуску телефоны снабжены более удобной системой оголовья (металлического дужка вместо ремешка), и в) разработана система питания ламповых приемников током осветительной сети.

По СССР. Из провинциальных отделений О-ва Радиолюбителей следует отметить Нижегородское О-во Радиолюбителей, развивающее весьма энергичную деятельность. Н. О. Р. объединяет большое число кружков по городам и уездам губернии и ведет большую просветительную и организационную работу. Приступлено к постройке широковещательной станции.

В Екатеринбурге. Харькове, Тифлисе, Казани и Киеве ведутся подготовительные работы по постройке широковещательных станций.

В № 1 „Друг Радио" были допущены следующие досадные опечатки:

Напечатано:	Следует читать:
На стр. 24, 2-ая строка снизу: Создатель октябрьской	Создатель машинного передатчика
На стр. 58, 3-я строка снизу: Германской	Генеральной
На стр. 64 Цены книг: Кемпферта—50 к.	60 к.
Джон Миллс—2 р. 50 к.	3 р., для членов ОДР при покупке в О-ве 2 р. 50 к.

Редакционная Коллегия. Издатель: О. Д. Р.

Цена 60 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО
ОБЩЕСТВА ДРУЗЕЙ РАДИО.

Ленинградский Гублит 22721. 1-я типография Транспечати им. Воровского. Тираж 10000 экземпляров.